АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI, ВЫП. 7

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА ★ 1957

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1957

ТОМ XXXVI — ИЮЛЬ — ВЫПУСК 7

СОДЕРЖАНИЕ

(см. продолжение на 3-й стр. обложки)

Адрес редакции:
Москва, Б-64, Подсосенский пер., д. 21,
Издательство Академии наук СССР,
Редакция «Зоологического журнала»

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ УЛЬТРААБИССАЛЬНОЙ ФАУНЫ НА ПРИМЕРЕ РОДА STORTHYNGURA (CRUSTACEA ISOPODA ASELLOTA)

Я. А. БИРШТЕЙН

Биолого-почвенный факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

I. ВВЕДЕНИЕ

Изучение глубоководной фауны северо-западной части Тихого океана, проводимое в последние годы Институтом океанологии АН СССР совместно с кафедрой зоологии беспозвоночных МГУ и Зоологическим институтом АН СССР на экспедиционном судне «Витязь», поставило перед исследователями ряд важных и интересных проблем. Одной из них следует считать проблему так называемой ультраабиссальной фауны — фауны предельных океанических глубин, населяющей океанические впадины ниже средней глубины Мирового океана, т. е. 5—6 тыс. *м*.

В результате работ на Курило-Камчатской впадине мною была высказана гипотеза о существовании на глубинах, превышающих 5—6 тыс. *м*, фауны, по своему составу достаточно резко отличающиеся от занимающей область океанического ложа абиссальной фауны и заслуживающей поэтому особого наименования ультраабиссальной. Было также указано на вероятный эндемизм ультраабиссальной фауны каждой океанической впадины, поскольку эти впадины изолированы друг от друга обычными для океанического ложа глубинами порядка 4—5—6 тыс. *м*, которые должны служить непреодолимыми барьерами для многих настоящих ультраабиссальных видов (Зенкевич, Бирштейн и Беляев, 1954, 1955). Изложенная гипотеза нашла свое отражение не только в специальной, но и в популярной литературе (H. Bauer, 1955).

Впоследствии к аналогичным выводам пришли участники датской глубоководной экспедиции на экспедиционном судне «Галатея». Бруун (A. F. Bruun, 1956), игнорируя наш термин «ультраабиссальная фауна», предложил называть население глубин ниже 6 тыс. *м* «гадальной фауной»[1]. Этот термин использовал также Вольф (T. Wolff, 1956), показавший на примере равноногих ракообразных, что во впадинах Филиппинской, Банда и Кермадек обитают эндемичные для каждой из них «гадальные» виды, и подтвердивший, таким образом, наше предположение. Кроме того, в своей работе Вольф высказал некоторые важные заключения, связанные с биологическими особенностями и происхождением «гадальных» видов равноногих ракообразных южных океанических впадин.

Эти заключения интересно сопоставить с полученными нами материалами по глубоководным равноногим ракообразным северо-западной части Тихого океана. В настоящем сообщении я ограничусь рассмотрением толь-

[1] Этот термин нельзя признать удачным и потому, что Гадес, как известно, — царство мертвых; между тем экспедициями на «Галатее» и «Витязе» твердо установлено присутствие живых животных на глубинах более 6000 *м*, которые, таким образом, оказались царством живых, а не мертвых.

ко одного из обнаруженных нами многочисленных абиссальных и ультраабиссальных родов этого отряда — рода Storthyngura. Этот род чрезвычайно характерен для больших океанических глубин, представлен несколькими видами как в сборах «Витязя», так и в сборах «Галатеи», и его исследование позволяет выявить некоторые важные особенности ультраабиссальной фауны.

При работах «Витязя» в северо-западной части Тихого океана представители рода Storthyngura были обнаружены в сборах трала Сигсби — Горбунова на 11 станциях, из которых одна сделана в Алеутской впадине, пять — в Курило-Камчатской впадине и на ее склонах и пять — в Японской впадине. Все содержавшие Storthyngura тралы были взяты с глубины более 5 тыс. *м*. При многочисленных тралениях «Витязя» на меньших глубинах представители этого рода ни разу не попадались.

В обработанных сборах оказалось шесть новых видов и один новый подвид Storthyngura, описания и рисунки которых приводятся ниже. На рисунках приняты следующие обозначения: *A* — I антенна, *Md* — мандибула, *Mxp* — ногочелюсть, *Ep* — эпиподит ногочелюсти, P_{I} — P_{VII} — I — VII перейоподы ♂Pl_{I}—♂Pl_{II} — I — II плеоподы самца, ♀ Pl_{II} — II плеопод самки, Pl_{III} — III плеопод, *U* — уропод.

II. СИСТЕМАТИКА

Род Storthyngura Vanhöffen

E. Vanhöffen, 1914, S. 583; H. J. Hansen, 1916, p. 132.

Вангефен выделил этот род из рода Eurycope на основании угловатой формы плеотельзона. Гансен указал на недостаточную таксономическую значимость этого признака и добавил к нему в качестве важных особенностей рода слияние воедино трех последних грудных сегментов, дистальное расширение I плеопода самца, а также меньшую, чем у Eurycope, ширину 5-го членика плавательных ног, которая у Storthyngura составляет менее половины длины. Однако последний признак не может считаться характерным для Storthyngura, поскольку у одного из описываемых ниже видов 5-й членик плавательных ног столь же расширен, как у видов рода Eurycope. Более важным отличием Storthyngura от Eurycope мне представляется отсутствие у видов первого рода антеннальной чешуйки.

Известно 11 видов этого глубоководного рода: atlantica (Beddard), fragilis (Beddard), intermedia (Beddard), novae-zelandiae (Beddard), pulchra (Hansen), [= caribbea (Benedict)], truncata (Richardson), magnispinis (Richardson), elegans Vanhöffen, robustissima Monod, benti Wolff и furcata Wolff. Eurycope spinosa Beddard, причисляемая некоторыми авторами к роду Storthyngura, по всей вероятности, должна быть отнесена к другому, особому роду (T. Wolff, 1956). К 11 уже описанным видам рода Storthyngura сборы «Витязя» позволяют добавить еще шесть новых видов и один новый подвид.

Сопоставление всех этих 17 видов наталкивается на значительные трудности, так как описания некоторых из них недостаточно полны и ограничены сведениями по общей форме тела и его вооружению. Строение конечностей многих видов остается неизвестным. Тем не менее, на основании формы плеотельзона виды рода Storthyngura могут быть разделены на две хорошо различающиеся между собой группы.

1. Группа fragilis. Задний край плеотельзона округлый или треугольный. Выемки, в которых располагаются уроподы, неглубокие. Судя по обработанному материалу, дифференцирован I перейопод: fragilis, novae-zelandiae, intermedia, atlantica, pulchra, robustissima, benti, chelata, sp. n. и bicornis, sp. n.

2. Группа truncata. Задний край плеотельзона прямой или выемчатый. Выемки уроподов глубокие. У северо-тихоокеанских видов дифференцирован II перейопод: truncata, magnispinis, elegans, furcata, vitjazi, sp. n., herculea, sp. n., brachycephala, sp. n. и tenuispinis, sp. n.

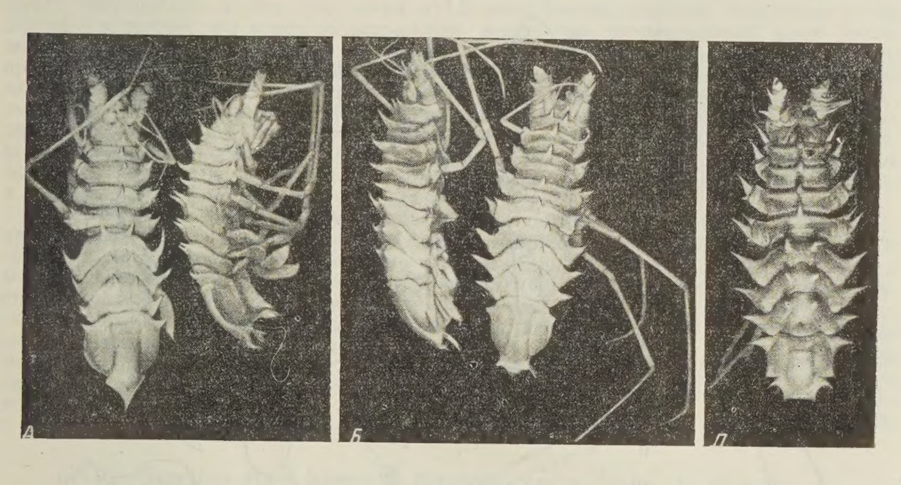
Обе эти группы представлены в материалах «Витязя».

1. Storthyngura chelata Birstein, sp. n. (рис. 1, *A* и 2)

Материал. Станция 2144, 48°25′ с. ш., 156°34′ в. д., глубина — 6860 *м*, 3 ♂♂ длиной до 30 *мм*; станция 3457, 41°22,9′ с. ш., 145°15,4′ в. д., глубина 6475—6570 *м*, 11 ♂♂, 2 ♀♀ без оостегитов, 1 ♀ juv.; станция 3225, 37°51,2′ с. ш., 144°13,0′ в. д., глубина — 5345 *м*, 1 ♂, 1 ♂ juv., 6 ♀♀ с оостегитами длиной до 35 *мм*.

Описание. Длина тела в 3,5 раза превышает наибольшую его ширину, которая приходится на V грудной сегмент. Голова незначительно у́же и в 1,5 раза длиннее I грудного сегмента. На ее середине находится пара заостренных бугров. Рострум треугольной формы и не заходит за основание I антенн. На середине I—IV грудных сегментов расположено по длинному острому шипу, причем шип IV грудного сегмента значительно короче предшествующих. Передне-боковые углы III—IV грудных сегментов оттянуты в острые шипы. Коксальные пластинки II—IV грудных сегментов сильно развиты, далеко расставлены в стороны и заканчиваются 2 острыми зубцами, из которых передний много крупнее заднего. V—VII грудные сегменты слиты между

собой и с I брюшным воедино, но на границах слияния на спинной стороне проходят глубокие борозды. На каждом из этих сегментов находится по паре медиальных шипов, а их передне-боковые углы оттянуты в длинные, острые, направленные вперед шипы. Размеры медиальных и латеральных шипов уменьшаются по направлению от V к VII сегменту. Стерниты I—IV грудных сегментов несут по короткому медиальному шипу, стерниты V—VII сросшиеся, без следов шва и снабжены медиальным продольным килем, прерванным 3 выемками.



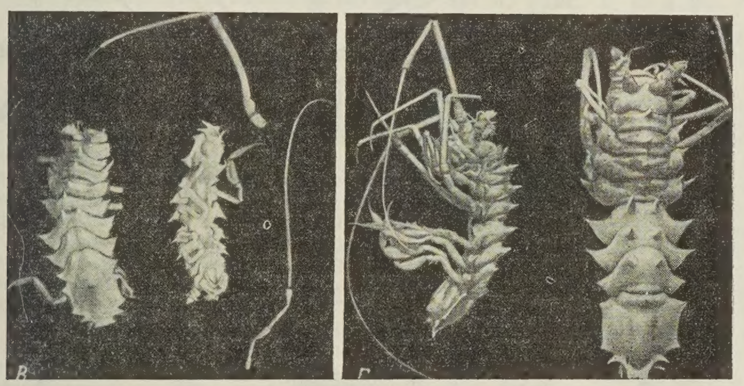


Рис. 1. *А* — Storthyngura chelata, sp. n., *Б* — S. biocornis, sp. n., *В* — S. vitjazi, sp. n., *Г* — S. herculea, sp. n., *Д* — S. tenuispinis kurilica, sp. et ssp. n.

Плеотельзон равен по длине 4 задним грудным сегментам, вместе взятым. Он приблизительно треугольной формы, с выпуклыми боковыми краями. Близ его основания на середине расположен небольшой шип с тупой вершиной, его передне-боковые углы вытянуты в острые плоские зубцы. Вдоль плеотельзона протягивается округлый на вершине гребень, отделенный от также выпуклых боковых частей глубокими бороздами и расширяющийся дистально в ромбовидную лопасть, вдоль которой проходит борозда. I антенна очень длинная и достигает основания VI грудного сегмента. Ее 1-й членик уплощенный, трапециевидный, его длина почти в 2 раза больше ширины, дистальный край скошен, внутренний дистальный отросток не выражен. В жгуте около 250 члеников. II антенна оборвана, чешуйка на ней отсутствует. Зубной отросток мандибулы цилиндрический со скошенной жевательной поверхностью, снабженной сзади несколькими зубчиками и тонкими щетинками. В зубном ряду около 20 щетинок. Подвижная пластинка левой мандибулы с 3 зубцами на конце. 2-й членик щупика менее чем в 2 раза длиннее 1-го, 3-й членик спирально изогнут. Внутренняя лопасть I максиллы с густыми мелкими щетинками на дистальном и наружном крае, наружная лопасть с 12 изогнутыми шипами. Скошенный дистальный край внутренней лопасти II максиллы несет, помимо множества тонких гладких щетинок, около 10 более крупных односторонне оперенных щетинок, наружные лопасти с 4 односторонне оперенными шипами на каждой. 2-й членик щупика ногочелюсти в 1,5 раза длиннее 3-го, но равен ему по ширине, длина эндоподита в 3 раза превосходит ширину.

Карподит и проподит I перейопода серповидно изогнуты и могут складываться, образуя подобие клешни. Задний край карподита с рядом коротких щетинок, а на заднем крае проподита расположены в ряд многочисленные своеобразные широкие зубцы. II—IV перейоподы длиннее тела. Особенно удлинены их карподиты, значительно превосходящие по длине каждый из остальных члеников.

Карподит и проподит V—VII перейоподов расширены, как у видов рода Eurycope. Длина карподитов всего в 1,5 раза больше ширины. Длина проподита V перей-

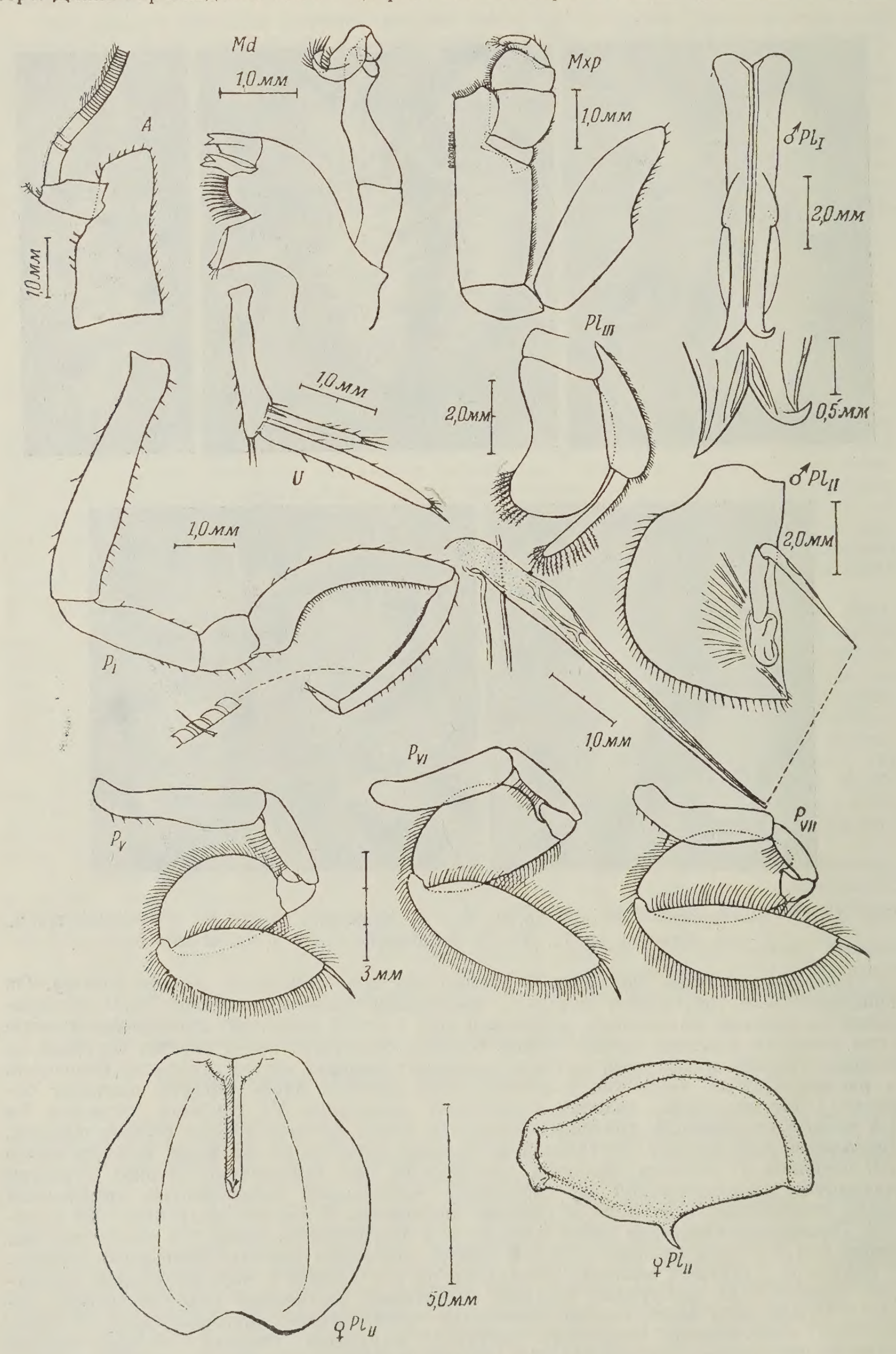


Рис. 2. Storthyngura chelata, sp. n.

опода немного более, чем в 2 раза, VI и VII перейоподов — почти в 3 раза больше ширины. Перистые щетинки покрывают целиком края этих члеников. Дактилюсы в 4 раза короче проподитов.

Длина I плеопода самца в 4 раза превосходит наибольшую ширину, приходящуюся на его основание. В средней части I плеопод расширяется, образуя с боков 2 выпуклости. Дистальная часть представлена 2 треугольными лопастями с выемкой между ними в форме равностороннего треугольника. Протоподит II плеопода самца имеет полукруглую форму, его длина в 1,5 раза больше ширины. Эндоподит очень длинный и тонкий, его конец может далеко выдаваться за дистальный край протоподита. Дистальный его членик почти в 2 раза длиннее базального. II плеопод самки крышеобразно изогнут. Его длина незначительно превосходит ширину. Продольный медиальный киль тянется до половины его длины и заканчивается роговидным изогнутым назад шипом. Экзоподит III плеопода узкий и значительно длиннее эндоподита, дистальный его членик по длине равен базальному, но в 2 раза у́же последнего. Длина эндоподита немного менее чем в 2 раза превосходит ширину; его внутренний край вогнутый, наружный выпуклый. Уроподы короткие; их протоподит незначительно, а экзоподит почти в 2 раза короче эндоподита.

Замечания. Описанный вид по форме плеотельзона и по некоторым другим признакам близок к S. pulchra (Hansen) [= caribbea (Benedict)] и к S. fragilis(Beddart). От первого вида он отличается формой 1-го членика и длиной I антенны, формой рострума, меньшей глубиной поперечных борозд грудных сегментов, формой эндоподита ногочелюстей, более широкими карпо- и проподитами последних перейоподов; от второго — более узким телом, присутствием дорсального шипа на переднем грудном сегменте, меньшей глубиной боковых выемок плеотельзона, меньшей длиной боковых его шипов и иной формой эпиподита ногочелюстей. К сожалению, конечности S. fragilis остаются почти неизвестными. Специфической особенностью S. chelata, неизвестной для других видов этого рода, можно считать прежде всего клешнеподобное строение конца I перейопода и расширенные последние перейоподы.

2. Storthyngura bicornis Birstein, sp. n. (рис. 1, *Б* и 3)

Материал. Станция 3214, 38°11′ с. ш., 143°56′ в. д. (Японская впадина), глубина — 6156—6207 *м*, около 150 экз. обоих полов, длиной до 30 *мм* и 2 дефектных молодных экземпляра, длиной 14 *мм*.

Описание. По общей форме тела и характеру сегментации напоминает предыдущий вид. Голова незначительно у́же, но несколько длиннее I грудного сегмента и вооружена 2 длинными, наклоненными вперед шипами. На месте глаз имеется бороздчатая скульптура. Рострум имеет форму равностороннего треугольника и не заходит за основание I антенны. Одинарные медиальные шипы I—III грудных сегментов почти одинаковой величины, на IV сегменте этот шип значительно короче и у некоторых экземпляров может иметь вид заостренного на вершине бугра. Передне-боковые углы III—IV сегментов оттянуты в острые шипы. Коксальные пластинки I—IV сегментов видны сверху, двузубые, причем передний зубец значительно крупнее заднего. Парные медиальные шипы V—VII грудных сегментов развиты в меньшей степени, чем у предыдущего вида. Передние боковые углы этих сегментов имеют вид косо направленных вперед остроугольных треугольников с прямыми передним и задним краями. Коксальные пластинки V—VII грудных сегментов сверху не видны. Стерниты I—IV грудных сегментов с медиальными продольными килями каждый, стернит V сегмента несет острый, направленный вертикально вниз шип, за которым вдоль VI и VII сегментов тянется низкий трижды прерванный киль. Плеотельзон значительно у́же задних грудных сегментов. Его длина равна длине 3 задних грудных сегментов и превосходит его ширину. Форма плеотельзона приблизительно как у предыдущего вида, но передне-боковые зубцы развиты гораздо слабее, а задне-боковые гораздо сильнее; конец плеотельзона имеет вид не остроугольного, как у S. chelata, а тупоугольного треугольника. Анальная пластинка плеотельзона вогнутая, причем ее передний край направлен вертикально вниз и снабжен на середине дистального края полукруглой выемкой с 2 зубцами по краям.

I антенна достигает заднего края V грудного сегмента. Ее 1-й членик приблизительно как у предыдущего вида, но относительно несколько шире, а дистальный его край правильно закруглен. II антенна в 3 раза длиннее тела. Мандибула и II максилла — как у S. chelata. Внутренняя лопасть I максиллы, помимо множества тонких щетинок, несет на дистальном крае 1 более толстую щетинку. Длина эпиподита ногочелюсти менее чем в 3 раза превосходит ширину; выступ наружного его края выражен сильнее, чем у предыдущего вида.

Карпоподит I перейопода слабо изогнут, проподит почти прямой. Дистальная половина заднего края карпоподита с рядом широких зубцов, задний край проподита вооружен многочисленными шипами Задние края соответствующих члеников II перейопода с редкими щетинками. Длина III—IV перейоподов возрастает по направлению спереди назад и у IV перейопода превосходит длину тела. Проподит этих ног в 1,5 раза длиннее карпоподита. Карпо- и проподит V—VII перейоподов значительно у́же, чем у S. chelata. Длина карпоподита почти в 2 раза, проподита — почти в 3 раза больше ширины.

Длина I плеопода самца почти в 2,5 раза превосходит ширину, ширина в дистальной половине незначительно меньше ширины при основании. Дистальные лопасти косо

срезаны наружу и снабжены многочисленными щетинками. Длина протоподита II плеопода самца менее чем в 1,5 раза превосходит ширину. Его внутренний дистальный угол оттянут внутрь и назад и покрыт густыми тонкими щетинками. Эндоподит значительно короче, чем у предыдущего вида. II плеопод самки приблизительно как у предыдущего вида, но он относительно несколько у́же, так как изогнут под более острым углом, выемка его дистального края не такая глубокая, медиальный киль не доходит до середины длины плеопода, а его шип немного шире и не загнут назад. Дистальный членик экзоподита III плеопода несколько короче и в 2 раза у́же базального, эндоподит овальный, его длина лишь немного превосходит ширину. Экзоподит уропада заходит за середину эндоподита, который равен по длине протоподиту.

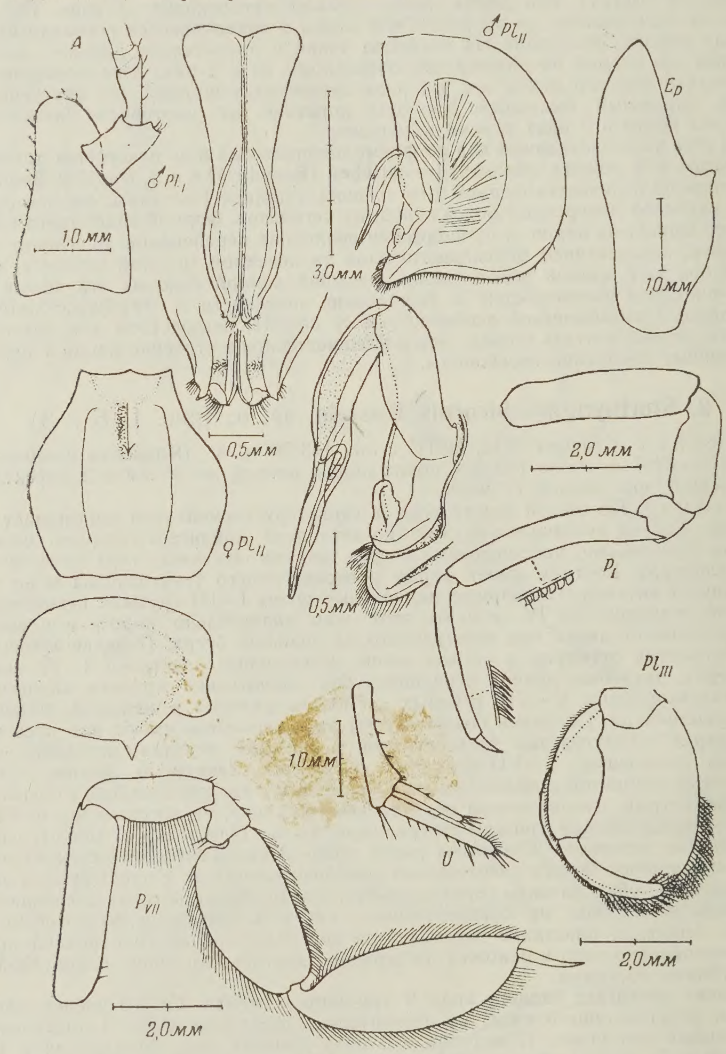


Рис. 3. Storthyngura bicornis, sp. n.

Молодые особи длиной 14 *мм* весьма резко отличаются от взрослых. Их голова шире I грудного сегмента и лишена шипов. Все шипы грудных сегментов относительно гораздо крупнее, чем у взрослых, шип IV грудного сегмента незначительно короче предыдущих. I брюшной сегмент снабжен отсутствующим у взрослых косо направленным вперед шипом, не уступающим по длине медиальным шипам задних грудных сегментов. Стерниты I—IV грудных сегментов гладкие, на стернитах V—VII грудных сегментов имеется по заостренному на конце бугру. Передне-боковые зубцы плеотельзона оттянуты в острые шипы, а перед задне-боковыми, также шиповидными, зубцами имеются глубокие выемки, почти не выраженные у взрослых особей. Задний край плеотельзона округлый, а не треугольный. I антенна не достигает IV грудного сегмента, в ее жгуте все-

го около 20 члеников. Ротовые придатки, как у взрослых, только эпиподит ногочелюстей относительно несколько шире и выступ его наружного края оттянут еще сильнее. Проподит и карпоподит I перейопода лишены шипов и зубцов. Проподит V—VII перейоподов значительно у́же, чем у взрослых. Уроподы не отличаются от уроподов взрослых.

Замечания. Таким образом, описываемому виду, а также, возможно, и другим видам рода Storthyngura свойственна резко выраженная возрастная изменчивость, распространяющаяся на целый ряд признаков. Меняется ширина головы относительно I грудного сегмента и ширина плеотельзона относительно задних грудных сегментов. По мере роста рачка появляются шипы на голове и исчезает шип на I брюшном сегменте, уменьшаются относительные размеры шипов всех грудных сегментов и изменяется форма плеотельзона за счет исчезновения выемок перед задне-боковыми зубцами и превращения округлого заднего края в тупоугольный. Кроме того, меняются пропорции и вооружение некоторых конечностей.

По некоторым признакам молодые S. bicornis в большей степени приближаются к S. pulchra, S. fragilis и S. intermedia, чем взрослые. В частности, двум последним видам свойственны глубокие выемки плеотельзона перед задне-боковыми зубцами, у S. intermedia задний край плеотельзона округлый, у S. fragilis есть шип на I брюшном сегменте, все три названные вида лишены шипов на голове. Изложенные данные по возрастной изменчивости S. bicornis подтверждают близость этого вида, а также сходной с ним S. chelata к S. pulchra, S. fragilis и S. intermedia.

3. **Storthyngura vitjazi Birstein, sp. n.** (рис. 1, *В* и 4)

Материал. Станция 2120, 46°31′ с. ш., 154°22′ в. д. (Курило-Камчатская впадина), глубина — 8330—8430 *м*, около 15 экз. обоего пола, из которых большинство разорваны и только 3 целые, длиной до 32 *мм* (самки с оостегитами); станция 3491, 30°34′ с. ш., 142°41′ в. д. (Японская впадина), глубина — 7305—7315 *м*, 8♀♀ и 3♂♂, частично разорванные, того же размера.

Описание. Тело белое, полупрозрачное, с тонкими покровами. Его длина в 2,5 раза превышает наибольшую ширину, приходящуюся на V грудной сегмент. Голова шире I грудного сегмента. Ее дорсальная поверхность гладкая, рострум с почти параллельными несколько вогнутыми боковыми краями и концов в форме тупого угла. I грудной сегмент короче последующих, II—IV грудные сегменты одинаковой длины, V—VII сегменты длиннее предыдущих, причем их длина возрастает по направлению спереди назад. Одинарные медиальные шипы 4 передних грудных сегментов одинаковой величины и сильно наклонены вперед, парные шипы 3 задних грудных сегментов резко уменьшаются по направлению спереди назад. Границы между V—VII сегментами отмечены бороздами, их передне-боковые углы остроугольны, но не оттянуты в шипы. Коксальные пластинки II—IV сегментов обычной для Storthyngura формы, коксальные пластинки V—VII грудных сегментов видны сверху и имеют полукруглую форму. Стерниты грудных сегментов гладкие, без килей и шипов. Длина плеотельзона меньше длины 3 последних грудных сегментов и несколько меньше наибольшей его ширины, измеренной между концами передних боковых выступов. Форма плеотельзона приблизительно как у S. magnispinis, но обе пары боковых выростов короче и шире. Задний край прямой. При основании плеотельзона располагается медиальный шип, остальная его дорсальная поверхность гладкая.

Длина 1-го членика стебля I антенны почти в 2 раза превышает его ширину при основании, 2 и 3-й членики одинаковой длины. Режущий край мандибулы не зазубрен, подвижная пластинка левой мандибулы с 3 зубцами на конце, 1-й членик мандибулярного щупика в 3 раза короче 2-го. Внутренняя лопасть I максиллы несет на дистальном конце, помимо множества тонких щетинок, 1 шип, наружная лопасть с 12 изогнутыми шипами. Наружная лопасть II максиллы с 10 двусторонне зубчатыми шипами, внутренние лопасти с 4—5 шипами. Длина 2-го членика щупика ногочелюстей равна его ширине, длина эпиподита в 2,5 раза больше ширины.

Проподит I перейопода в 2 раза короче карпоподита, который несколько изогнут вперед. Задние края этих члеников лишены зубцов и снабжены лишь редкими щетинками. II—IV перейоподы у всех исследованных особей оборваны. Карпо- и проподит V—VII перейоподов ланцетовидной формы и с обеих сторон покрыты многочисленными перистыми щетинками. Длина карпоподитов в 2,5 раза, проподитов — в 4 раза больше ширины. Дактилюсы в 2 раза короче проподитов.

Длина I плеопода самца в 3 раза больше ширины, измеренной при основании. Боковые края в базальной половине вогнутые, в средней части прямые, а в дистальной четверти дугообразно выгибаются наружу, образуя утолщение плеопода. В этом месте по средней линии располагаются в 2 ряда многочисленные щетинки. Дистальные лопасти снабжены многочисленными щетинками. Протоподит II плеопода самца приблизительно полукруглой формы, его длина менее чем в 1,5 раза превосходит ширину. Эндоподит сравнительно короткий, его дистальный членик несколько более чем в 2 раза длиннее базального. II плеопод самки имеет форму поперечного овала с почти прямым дистальным краем. Ширина плеопода несколько превосходит длину. Медиальный киль начинается отступя от основания и доходит только до половины длины плеопода; в центральной части этот киль выдается в виде зубца. Экзоподит III плеопода несколько изогнутый, его дистальный членик в 2 раза короче базального. Эндоподит оваль-

ный, с прямым внутренним и выпуклым наружным краем, его длина в 1,5 раза больше ширины. Уроподы короткие, эндоподит почти в 2 раза длиннее экзоподита и незначительно длиннее протоподита.

Изменчивость. Между особями из Курило-Камчатской и из Японской впадин наблюдаются некоторые различия в форме заднего края плеотельзона. У всех экземпляров из Японской впадины задний край плеотельзона с неглубокой выемкой,

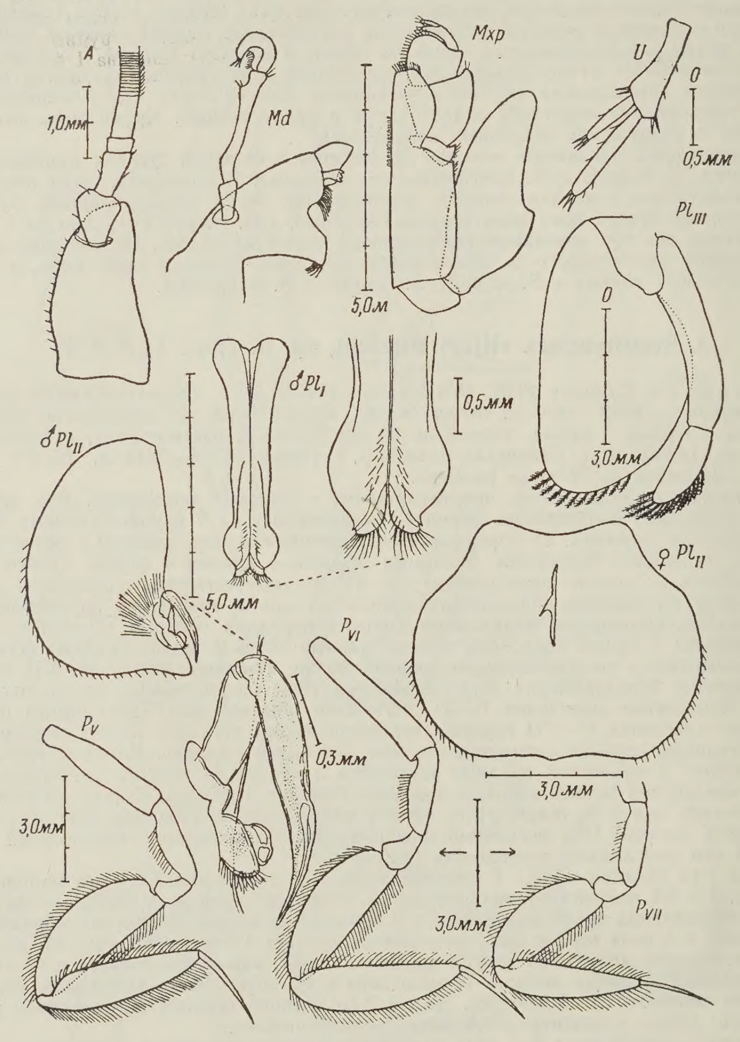


Рис. 4. Storthyngura vitjazi, sp. n.

у экземпляров из Курило-Камчатской впадины он или совершенно прямой, или слабо выпуклый, или очень слабо вогнутый. Кроме того, у единственной хорошо сохранившейся самки из Японской впадины киль II плеопода тянется дальше назад, чем у самок из Курило-Камчатской впадины. В настоящее время невозможно установить, следует ли рассматривать эти отличия как начальные этапы дифференциации двух географически разобщенных форм, или правильнее связывать их с разной глубиной обитания сравниваемых популяций.

Замечания. По форме плеотельзона этот, самый глубоководный, вид Storthyngura сходен с S. magnispinis (Rich.) и S. truncata (Rich.), хотя боковые выступы его плеотельзона значительно менее оттянуты в стороны, чем у обоих атлантических видов, а характерные для них парные дорсальные бугры плеотельзона отсутствуют. S. truncata отличается от всех остальных видов рода, включая S. vitjazi, отсутствием дорсальных шипов на грудных сегментах. Отличия S. vitjazi от S. magnispinis многочисленны: S. vitjazi почти в 8 раз крупнее, 1-й членик стебля ее I антенны более

узкий и удлиненный, II плеопод самки имеет иную форму и совершенно иначе устроенный киль, эндоподит II плеопода самца значительно короче, карпо- и проподиты задних перейоподов относительно уже, парные дорсальные головные бугры отсутствуют.

4. **Storthyngura herculea, Birstein, sp. n.** (рис. 1, *Г* и 5)

Материал. Станция 2208, 49°29′ с. ш., 158°41′ в. д. (Курило-Камчатская впадина), глубина — 7210—7230 *м*, 4 ♂♂ и 4 ♀♀ с наполовину развитыми оостегитами, длиной до 45 *мм*; станция 162, 43°39′ с. ш., 152°03′ в. д. (Курило-Камчатская впадина),

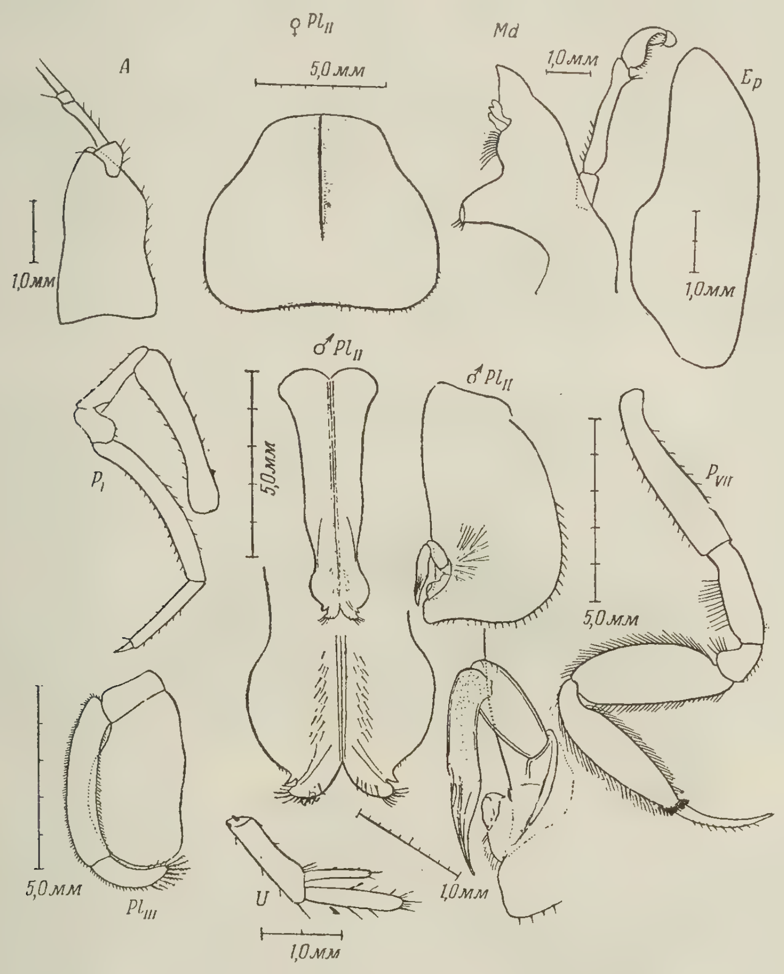


Рис. 5. Storthyngura herculea, sp. n.

глубина — 8100 *м*, 3 ♀♀ с не вполне развитыми оостегитами, того же размера; станция 3457, 41°22,9′ с. ш., 145°15,4′ в. д. (Японская впадина), глубина — 6475—6570 *м*, 4 ♀♀ (из них одна с оостегитами) и 1 ♂; станция 3227, 38°02′ с. ш., 143°57,4′ в. д. (Японская впадина), глубина — 7190—7280 *м*, 2 ♀♀ и фрагменты 6 экз. обоего пола; станция 3357, 52°25,8′ с. ш., 170°53,9′ в. д. (Алеутская впадина), глубина — 7246 *м*, 4 ♀ без оостегитов, длиной 25 *мм* и 1 ♂, длиной 27 *мм*.

Описание. Покровы сильно обызвествленные, плотные. Длина тела несколько менее чем в 2,5 раза превосходит наибольшую ширину, приходящуюся на V грудной сегмент. Голова такой же ширины, как I грудной сегмент, с 2 небольшими бугорками на спинной стороне. Рострум с дугообразно вогнутыми боковыми краями и расширенной вершиной, конец которой имеет форму тупоугольного треугольника. Одинарные медиальные шипы I—IV грудных сегментов приблизительно одинаковой длины, лишь незначительно уменьшаются по направлению спереди назад, парные шипы V—VII грудных сегментов не наклонены вперед и резко уменьшаются в размерах по

направлению спереди назад. Границы между задними грудными сегментами имеют вид глубоких борозд. Передне-боковые углы I—IV грудных сегментов в виде острых, направленных вперед и в стороны шипов. Боковые края V—VI грудных сегментов имеют форму прямоугольных треугольников, катеты которых перпендикулярны главной оси тела, боковые края VII грудного сегмента имеют форму равносторонних треугольников. Коксальные пластинки I—IV грудных сегментов выдаются в стороны, двузубые; передний шиповидный зубец значительно крупнее заднего. Коксальные пластинки V—VII грудных сегментов видны сверху. Стерниты I—IV грудных сегментов гладкие, вдоль сросшихся стернитов V—VII сегментов проходит мало заметный низкий сглаженный киль. Длина плеотельзона приблизительно равна длине V—VII грудных сегментов. Его ширина, измеренная между вершинами передних выступов, равна длине. Его форма приблизительно как у предыдущего вида, но задний край глубоковыемчатый.

I антенна достигает своим концом заднего края II грудного сегмента. Ее 1-й членик такой же формы, как у предыдущего вида, но относительно несколько шире, 2-й членик почти в 2 раза короче 3-го. II антенна значительно длиннее тела. Последний членик ее стебля в 2 раза короче предпоследнего, жгут в 1,5 раза длиннее стебля. Мандибула и обе пары максилл, как у предыдущего вида, но обе внутренние лопасти II максиллы с 4 шипами. Длина эпиподита ногочелюстей более чем в 2,5 раза превосходит ширину, а форма его несколько иная, чем у предыдущего вида.

Карпоподит I перейопода несколько изогнут назад, вдвое более короткий проподит прямой. Оба членика лишены шипов и снабжены лишь редкими короткими щетинками. Названные членики II перейопода прямые, но их передние края с многочисленными шипиками и, вероятно, приспособлены для захватывания пищи. III перейопод значительно длиннее II перейопода, его членики лишены шипов. Карпо- и проподит V—VII перейоподов — как у предыдущего вида, однако передний край проподита выпуклый, а у S. vitjazi он почти прямой. Длина дактилюса составляет более половины длины проподита.

I плеопод самца приблизительно такой же формы, как у предыдущего вида, но несколько шире: его ширина при основании 2,5 раза укладывается в длине. Протоподит II плеопода самца, наоборот, несколько у́же, чем у предыдущего вида, — его длина почти в 2 раза больше ширины. Эндоподит короче, чем у предыдущего вида. II плеопод самки трапецеидальной формы. Медиальный киль начинается от его основания и идет на $^2/_3$ его длины. Экзоподит IV плеопода дугообразно изогнут, его дистальный членик составляет менее половины длины базального. Длина эндоподита несколько менее чем в 2 раза превосходит ширину. Эндоподит уропода равен по длине протоподиту и в 1,5 раза длиннее экзоподита.

З а м е ч а н и я. Этот вид весьма близок к предыдущему; отличается от него значительно более крупными размерами, плотными покровами, выемчатым задним краем плеотельзона, формой и строением киля II плеопода самки и отмеченными в описании иными пропорциями частей всех конечностей. Формой плеотельзона он несколько напоминает S. furcata Wolff, но боковые шипы плеотельзона нашего вида значительно слабее развиты, чем у вида из Кермадекской впадины. Оба вида сходны и по строению мандибул, перейоподов, плеоподов самца, но кили II плеопода самки у них совершенно различны.

5. Storthyngura brachycephala Birstein, sp. n. (рис. 6)

М а т е р и а л. Станция 3114, 48°43,2′ с. ш., 160°55,9′ в. д. (склон Курило-Камчатской впадины), глубина — 5670—5680 *м*, 1♀ длиной 13 *мм*, с наполовину развитыми оостегитами.

О п и с а н и е. Голова значительно шире и длиннее I грудного сегмента, выпуклая, лишенная шипов, с продольной ложбиной по средней линии. Ее боковые края имеют полукруглую форму, уплощены и далеко выдаются в стороны. Рострум очень широкий, дистальный его край образуют боковые лопасти, имеющие форму лап якоря. Медиальные шипы I—IV сегментов очень длинные, направленные вертикально вверх, шипы II и III сегментов несколько длиннее шипов I и IV сегментов. Передне-боковые углы I—III сегментов имеют вид притупленных бугорков, передне-боковые углы IV сегмента с небольшими зубцами. Коксальные пластинки II—IV сегментов далеко выдаются в стороны, двузубые, причем передний зубец вытянут в длинный шиповидный отросток. Парные медиальные шипы V—VII сегментов очень длинные, уменьшающиеся в размерах по направлению спереди назад. Передне-боковые углы V—VI сегментов оттянуты в шипы, направленные почти перпендикулярно к главной оси тела, у VII сегмента они зубовидны. Границы между этими сегментами отмечены явственными швами. Длина плеотельзона равна длине 3 последних грудных сегментов. Его боковые края выпуклые, снабжены с каждой стороны парой длинных шиповидных зубцов, задний край с тупоугольной выемкой. На дорсальной поверхности расположен 1 медиальный шип близ основания плеотельзона и пара шипов позади его середины. Все шипы, а также спинная поверхность плеотельзона покрыты редкими длинными щетинками.

I антенна доходит до переднего края III грудного сегмента. Ее 1-й членик широкий, сверху выпуклый, снизу вогнутый. Длина его менее чем в 1,5 раза превосходит

ширину. II антенна оборвана. Ее 1-й членик снабжен длинным, направленным наружу шипом. 2-й членик с более крупным внутренним и более мелким наружным шипами. Зубной отросток мандибулы широкий, с плоской жевательной поверхностью, в зубном ряду 10 щетинок, подвижная пластинка с гладким дистальным краем; 1-й членик щупика менее чем в 3 раза короче 2-го и почти равен по длине 3-му. Внутренняя лопасть I максиллы несет на конце, помимо множества мелких щетинок, 1 более длин-

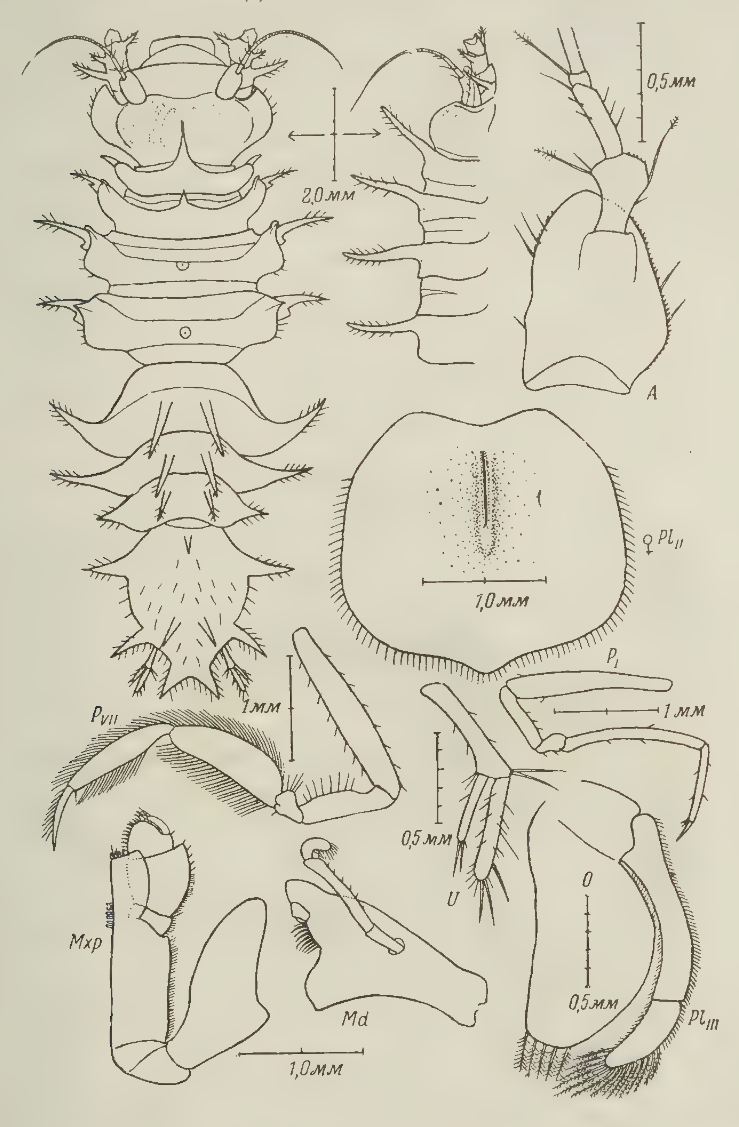


Рис. 6. Storthyngura brachycephala, sp. n.

ную и толстую щетинку. Внутренняя лопасть II максиллы снабжена на конце 5 односторонне зазубренными шипами и несколькими щетинками, а по внутреннему краю — рядом длинных тонких щетинок, наружные лопасти с 4 гладкими изогнутыми шипами на каждой. Эпиподит ногочелюстей очень широкий; его ширина составляет немного менее половины длины. I перейопод тонкий, его карпоподит незначительно изогнут, проподит прямой. Оба членика с редкими щетинками. II—IV перейоподы оборваны. Карпо- и проподит V—VII перейоподов у́же, чем у остальных видов рода Storthyngura. Длина карпоподита более чем в 3 раза, длина проподита — в 4,5 раза превосходит их наибольшую ширину. Дактилюс составляет более половины длины проподита и несет вдоль переднего края ряд щетинок.

II плеопод несколько напоминает по форме II плеопод самки S. vitjazi, но его задний край более выпуклый. Ширина его несколько превосходит длину, в передней

его трети проходит невысокий медиальный киль, расположенный на округлом валике, достигающем половины длины плеопода. III плеопод — как у S. vitjazi, но его эндоподит относительно у́же и снабжен на конце всего 5 перистыми щетинками. Уроподы относительно длинные, выдаются своими концами за задние зубцы плеотельзона. Их протоподит несколько длиннее эндоподита, который, в свою очередь, в 1,5 раза длиннее и почти в 2 раза шире экзоподита.

Замечания. По форме плеотельзона S. brachycephala приближается к S. furcata Wolff из Кермадекской впадины и к S. elegans Vanh. из Антарктики, но сразу отличается от них присутствием пары острых дорсальных шипов плеотельзона, величиной головы и значительно большей длиной шипов грудных сегментов и стебля II антенны.

6. Storthyngura tenuispinis Birstein, sp. n. (рис. 7)

Материал. Станция 3357, 52°15,8′ с. ш., 170°53,9′ в. д. (Алеутская впадина), глубина — 7246 *м*, 2♀♀ длиной 19 *мм*, с наполовину развитыми оостегитами и 1 дефектный самец без брюшного отдела.

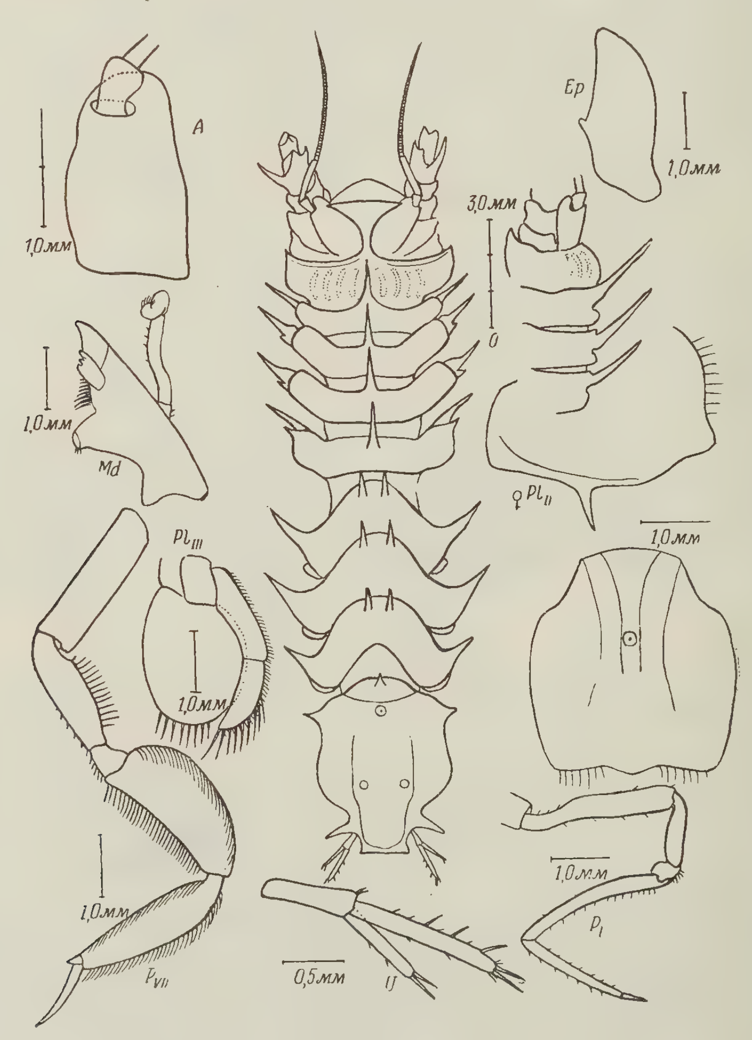


Рис. 7. Storthyngura tenuispinis, sp. n.

Описание. Голова несколько шире и длиннее I грудного сегмента. Ее дорсальная поверхность выпуклая, гладкая, без бугров. Рострум сильно расширяется дистально и имеет форму якоря; его боковые края вогнутые, дистальный край слабо выпуклый, I—III грудные сегменты приблизительно одинаковой длины, IV несколько короче.

Передне-боковые углы I—III грудных сегментов округлые, а IV сегмента заострены в виде коротких шипов. V—VII грудные сегменты с оттянутыми вперед остроугольными боковыми краями. Границы между ними отмечены глубокими бороздами. Одинарные дорсальные шипы I—IV грудных сегментов одинаковой высоты и несколько наклонены вперед. Парные дорсальные шипы V—VII грудных сегментов также наклонены вперед и уменьшаются по направлению спереди назад. Стерниты I—IV грудных сегментов гладкие, стернит V сегмента с 2 невысокими буграми, на стернитах VI и VII сегментов по 1 невысокому бугру. Коксальные пластинки I—IV грудных сегментов шиповидны и далеко выдаются в стороны, причем на II—IV сегментах они имеют маленькие задние зубцы, а на I сегменте лишены их. Плеотельзон значительно у́же задних грудных сегментов, с выпуклыми боковыми краями и прямым задним краем. Его длина несколько меньше длины 3 задних грудных сегментов и незначительно превосходит ширину, измеренную между передне-боковыми зубцами. По своей форме он очень напоминает плеотельзон S. magnispinis (Rich.). На тергите I брюшного сегмента и на передней части плеотельзона расположено по острому шипу, за серединой плеотельзона пара бугорков, как у S. magnispinis. Длина 1-го членика I антенны более чем в 1,5 раза превосходит его ширину; дистальный его край закругленный. Левая мандибула с мощной четырехзубой добавочной пластинкой, 1-й членик ее щупика в 4 раза короче 2-го. Наружная лопасть I максиллы с 12 изогнутыми шипами, внутренняя лопасть со множеством тонких и 1 шиповидной щетинкой. Одна из внутренних лопастей II максиллы с 3, другая — с 4 шипами. Длина эпиподита ногочелюстей в 3 раза больше ширины, его внутренний край в дистальной части очень выпуклый, выступ наружного края далеко выдается в сторону.

I перейопод не дифференцирован, со слабо изогнутым карпоподитом и прямым проподитом. Карпо- и проподит II перейопода с многочисленными шипами на переднем крае. Карпо- и проподиты V—VII перейоподов с очень выпуклыми наружными и вогнутыми или прямыми внутренними краями, причем карпоподиты в 2 раза шире проподитов. Длина карпоподита VII перейопода более чем в 2 раза, проподита— почти в 4 раза превосходит их ширину. Дактилюс в 2 раза короче проподита.

II плеопод самки крышеобразно изогнут и снабжен тупым медиальным килем, доходящим до середины длины плеопода. На этом киле, отступя вперед от его заднего края, расположен крупный острый шип, немного наклоненный назад. Дистальный членик экзоподита III плеопода несколько короче, но не у́же базального. Экзоподит уропода по длине равен протоподиту, но более чем в 1,5 раза короче эндоподита. На концах обеих ветвей и с внутренней стороны эндоподита сидят крепкие шипы.

З а м е ч а н и я. S. tenuispinis очень близка к S. magnispinis; отличается от нее величиной (в 4 раза больше), более узким телом, отсутствием бугров на голове, иной формой рострума, более длинными и тонкими дорсальными шипами грудных сегменттов, наличием следующих друг за другом (а не одного) шипов в передней части плеотельзона, менее сильно развитыми передне-боковыми шипами плеотельзона и присутствием шипа на II плеоподе.

7. Storthyngura tenuispinis kurilica Birstein, ssp. n. (рис. 1, *Д* и 8)

М а т е р и а л. Станция 2208, 49°29′ с. ш., 158°41′ в. д. (Курило-Камчатская впадина), глубина — 7210—7230 *м*, 1♀ длиной 19 *мм*, с полностью развитой марсупиальной сумкой, содержащей 28 яиц диаметром 1,2 *мм*.

О п и с а н и е. По форме головы и грудных сегментов, а также по строению головных и грудных конечностей сходна с типичной формой Алеутской впадины. Дорсальные шипы последних грудных сегментов несколько короче и тупее. Наиболее существенным отличием курило-камчатской формы следует считать строение брюшного отдела. Плеотельзон заметно более широкий, его боковые края вогнутые, передне-боковые зубцы развиты гораздо сильнее, чем у типичной формы, и несколько загнуты назад, перед задне-боковыми шипами обособлена отсутствующая у типичной формы пара почти прямоугольных зубцов, задний край слабо вогнутый. Дорсальные шипы плеотельзона расположены так же, как у типичной формы, но развиты несколько сильнее. II плеопод самки в общем как у типичной формы, но сильнее расширяется дистально, а его шип относительно гораздо более короткий, широкий и тупой. Шипы на передне-боковых углах IV грудного сегмента очень длинные и тонкие, почти равные по длине передним коксальным шипам. Уроподы короче, чем у типичной формы, эпиподит ногочелюстей у́же и острее.

З а м е ч а н и я. Ввиду значительного сходства с формой из Алеутской впадины, курило-камчатскую форму правильнее рассматривать не как самостоятельный вид, а как особый подвид S. tenuispinis. По очертаниям плеотельзона она более походит на S. truncata (Rich.), чем на S. tenuispinis и S. magnispinis, однако по остальным признакам приближается к последним.

До сих пор, как отмечает Вольф, самки ультраабиссальных изопод с яйцами не были обнаружены. Изученный экземпляр с этой точки зрения представляет некоторый интерес, хотя нет полной уверенности в том, что сохранились все яйца. Во всяком случае, следует отметить малую плодовитость исследованной особи по сравнению с S. novae-zelandiae (Bedd.) с глубины 2102 *м*. У самки последнего вида длиной 14,4 *мм* Вольф нашел в марсупиальной сумке 43 эмбриона, причем заметил, что, судя по размерам марсупиума, их должно было быть вдвое больше. Таким образом, если даже

у нашего экземпляра длиной 19 *мм* при поимке было 35—40 яиц, все же он оказывается в два-три раза менее плодовитым, чем более мелкий, но менее глубоководный вид. S. novae-zelandiae. Данных по плодовитости других видов рода Storthyngura, к сожалению, не имеется [2].

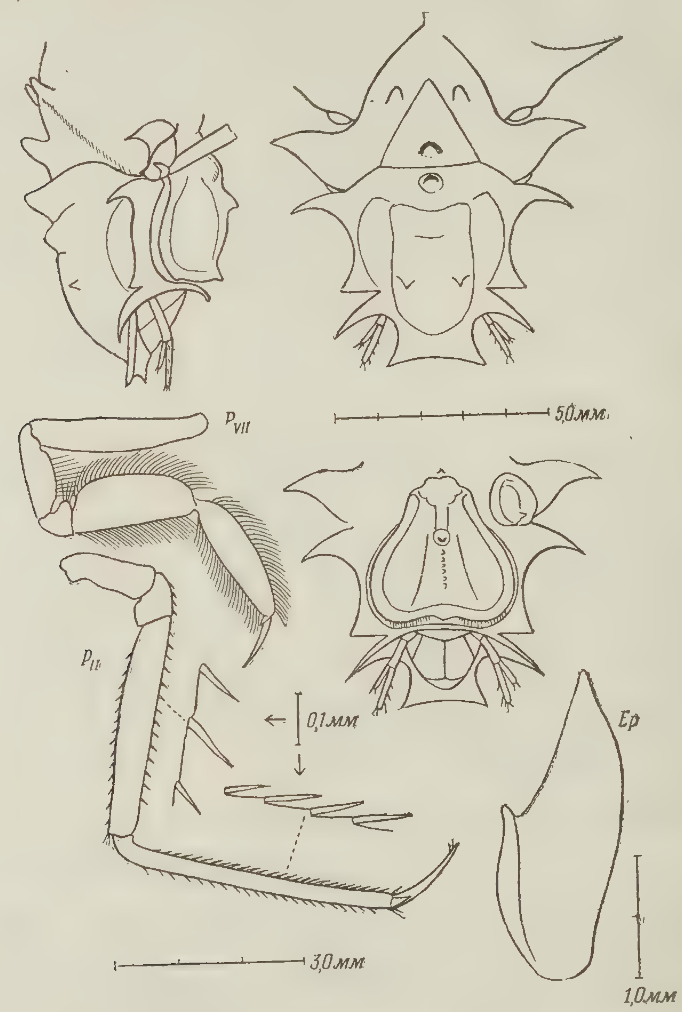


Рис. 8. Storthyngura tenuispinis kurilica, ssp. n.

Задний конец тела сбоку, со спинной и с брюшной стороны; остальные обозначения, как на предыдущих рисунках

III. РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Род Storthyngura имеет панокеаническое распространение; встречен во всех океанах, за исключением Северного Ледовитого океана (рис. 9). Из составляющих его видов наиболее широко распространена S. pulchra, известная с шести станций по обе стороны тропической Америки и к северо-востоку от Новой Зеландии (в Кермадекской впадине). На следующем месте по широте распространения стоит S. fragilis, найденная экспедицией на судне «Челленджер» на четырех станциях у берегов Японии и в индийско-австралийском секторе Антарктики. S. magnispinis обнаружена на

[2] Гансен (H. J. Hansen, 1897) описывает и изображает S. pulchra с яйцами в марсупиальной сумке, но, к сожалению, не указывает количества яиц.

трех, а S. truncata — на двух станциях в северо-западной части Атлантического океана. S. robustissima поймана на двух станциях в Антарктике — в море Беллинсгаузена и у Южных Оркнейских островов. Остальные виды известны только из какого-нибудь одного места: S. atlantica — из Атлантики близ Азорских островов, S. elegans — из Антарктики близ Земли Вильгельма II, S. novae-zelandiae — из южной Пацифики к востоку от Новой Зеландии, S. intermedia — из северо-восточной Пацифики, S. fur-



Рис. 9. Распространение видов рода Storthyngura (по T. Wolff, 1956, с дополнениями)

1 — pulchra, 2 — fragilis, 3 — elegans, 4 — furcata, 5 — intermedia, 6 — novae-zelandiae, 7 — robustissima 8 — atlantica, 9 — truncata, 10 — magnispinis, 11 — chelata, 12 — tenuispinis, 13 — benti, 14 — herculea 15 — vitjazi, 16 — bicornis, 17 — brachycephala

cata и S. benti — из Кермадекской впадины. Из описанных вновь видов два найдены только в одной впадине каждый (S. brachycephala — в Курило-Камчатской и S. bicornis — в Японской), три — в двух впадинах (S. chelata и S. vitjazi — в Курило-Камчатской и Японской, S. tenuispinis — в Курило-Камчатской и Алеутской) и один (S. herculea) — во всех трех обследованных «Витязем» впадинах.

По своему вертикальному распространению виды рода Storthyngura могут быть разделены на пять групп: 1) мелководные виды, обитающие на глубинах менее 1000 *м*, 2) эврибатные виды, 3) виды материкового склона, или верхнеабиссальные (1,5—4 тыс. *м*), 4) виды ложа океана, или нижнеабиссальные (5—6 тыс. *м*) и 5) виды впадин, или ультраабиссальные (глубже 5—6 тыс. *м*). К первой группе принадлежит только S. robustissima, найденная на глубине 400 и 750 *м;* ко второй — только S. pulchra, обнаруженая на глубине от 1260 до 6620 *м;* к третьей — большинство известных видов (atlantica, novae-zelandiae, magnispinis, fragilis, truncata и elegans); к четвертой — S. intermedia и S. brachycephala; к пятой — S. furcata и S. benti из Кермадекской впадины, S. herculea из Алеутской, Курило-Камчатской и Японской впадин, S. vitjazi и S. chelata из Курило-Камчатской и Японской впадин, S. bicornis из Японской впадины и S. tenuispina из Алеутской и Курило-Камчатской впадин. Самым глубоководным видом рассматриваемого рода оказывается S. vitjazi с глубины 8330—8430 *м*.

Несмотря на широкий диапазон населяемых Storthyngura глубин, весь этот род в целом, как заметил Вольф, должен считаться весьма стенотермным, так как ни один из составляющих его видов не был найден

при температуре выше 5° и ниже —2°. Выход рода на малые глубины наблюдается только в Антарктике, при низкой положительной и высокой отрицательной температуре (S. robustissima найдена при температуре 1,1 и—1,9°). Наиболее эвритермный (от 1,3 до 4,9°) и эврибатный вид S. pulchra, соответственно этому обладает и наиболее широким ареалом распространения.

Обращаясь к ультраабисальным видам Storthyngura, следует отметить, что до настоящего времени они известны только из четырех впадин — Кермадекской, Курило-Камчатской, Японской и Алеутской. При этом в Кермадекской впадине обнаружены два эндемичных для нее вида (S. benti и S. furcata) и один широко распространенный вид (S. pulchra), а в группе северо-западно-тихоокеанских впадин — шесть эндемичных видов и один эндемичный подвид. Указанные впадины представляют собой единственные районы Мирового океана, в которых встречено несколько видов Storthyngura, а не один. Это обстоятельство, а также узкий эндемизм ультраабиссальных видов позволяют предполагать, что в океанических впадинах происходил процесс видообразования, сопровождавший заселение предельных океанических глубин обитателями абиссали. Пример эврибатной S. pulchra указывает на возможность проникновения некоторых абиссальных или даже батиально-абиссальных видов на глубины, превосходящие среднюю глубину океанического ложа. Такие эврибатные виды могли дать начало ультраабиссальным эндемикам. Однако, как уже указывалось выше, из описанных вновь видов S. chelata, S. vitjazi и S. tenuispinis найдены в двух соседних впадинах (Курило-Камчатской и Японской или Алеутской), а S. herculea даже в трех. Это обстоятельство нисколько не противоречит представлению об узком эндемизме ультраабиссальных видов. Дело в том, что Курило-Камчатская и Японская впадины представляют собой единую впадину, ограниченную 6-километровой изобатой. Их максимальные глубины, превышающие 10 тыс. *м*, разделены незначительным возвышением, имеющим наименьшую глубину около 6500 *м*. Такой порог не может служить препятствием для свободного расселения S. chelata и S. herculea: наименьшая глубина нахождения первой составляет 5345 *м*, а второй—6475 *м*, т. е. или меньше, чем глубина порога, или очень близка к ней. Что касается наиболее глубоководной S. vitjazi, найденной в Курило-Камчатской впадине на глубине 8330—8430 *м*, а в Японской — на 7305 *м*, то, как указывалось выше, популяции этого вида из обеих впадин морфологически несколько различаются между собой, и, возможно, в данном случае наблюдаются начальные этапы дивергенции двух географических форм, разделенных непроходимым для них относительно мелководным барьером. Возможно, однако, и другое толкование отмеченных различий между разбираемыми популяциями: поскольку они найдены на разных глубинах, не исключена связь их морфологических особенностей с глубиной их обитания.

Первое предположение представляется весьма вероятным по отношению к S. tenuispinis. Представители этого вида, собранные на сходных глубинах (7246 и 7230 *м*) в Алеутской и Курило-Камчатской впадинах, оказались настолько различными, что их пришлось отнести к разным подвидам. Поскольку обе названные впадины разделены обширными, более мелководными пространствами, вероятно недоступными для S. tenuispinis, вполне естественна дифференциация этого вида на географические подвиды или, может быть, даже особые виды. К сожалению, другой вид, общий в этих впадинах, — S. herculea — представлен в сборах из Алеутской впадины только молодыми мелкими экземплярами, что не позволяет сопоставить их признаки с признаками типичных экземпляров из более южных впадин и выявить возможные отличия, подобные отмеченным для S. tenuispinis и S. vitjazi.

Близкий к S. herculea вид S. vitjazi встречен только на глубине 7305 и 8330 *м*. Значительное сходство морфологических признаков этих видов

заставляет признавать их тесное родство. В то же время не подлежит сомнению приуроченность S. vitjazi к бо́льшим глубинам, чем S. herculea. По всей вероятности, S. vitjazi можно рассматривать как глубоководное производное S. herculea и, таким образом, допускать не только возникновение ультраабиссальных видов из опускающихся на соответствующие глубины абиссальных, но и расщепление ультраабиссальных видов на новые виды соответственно разной глубине обитания в пределах ультраабиссали.

S. bicornis собрана пока только в Японской, а S. brachycephala — только в Курило-Камчатской впадине. Глубины их обитания сравнительно невелики (6156 и 5670 *м*) и допускают их расселение через порог из одной впадины в другую. Возможно, что впоследствии оба эти вида окажутся обитателями как Японской, так и Курило-Камчатской впадин; кажется преждевременным рассматривать оба вида в качестве узких эндемиков только одной из названных впадин.

Вольф на ряде ультраабиссальных равноногих ракообразных южных океанических впадин показал, что во многих случаях ультраабиссальные виды родственны обитающим недалеко от населенных ими впадин абиссальным или батиальным видам. Так, например, известные из Кермадекской впадины S. benti и S. furcata близки к двум антарктическим видам — S. robustissima и S. elegans.

Сходное явление можно отметить и для двух видов из впадин северо-западной части Тихого океана. Выше было показано, что S. chelata и S. bicornis по многим признакам сходны с S. fragilis, известной с глубины 3429 *м* у берегов Японии, S. intermedia с глубины 5011 *м* из северо-восточной части Тихого океана и с широко распространенной S. pulchra. Эта близость проявляется особенно четко у молодых особей S. bicornis. С достаточной долей уверенности можно допускать, что один из этих видов или какой-нибудь близкий к ним вид оказался предком S. chelata из Курило-Камчатской и Японской впадин и S. bicornis из Японской впадины.

Гораздо сложнее решать вопрос о происхождении четырех северо-западно-тихоокеанских эндемичных видов Storthyngura, относящихся к группе truncata, т. е. S. vitjazi, S. herculea, S. brachycephala и S. tenuispinis. В пределах Тихого океана ранее не был найден ни один представитель этой группы, за исключением S. furcata из Кермадекской впадины; к кермадекскому виду по ряду признаков приближается, как уже отмечалось выше, только S. brachycephala со склонов Курило-Камчатской впадины, а три ультраабиссальных вида из обследованных «Витязем» впадин — S. vitjazi, S. herculea и S. tenuispinis — стоят гораздо ближе к североатлантическим S. magnispinis и S. truncata. Остается предположить, что последние или близкие к ним абиссальные формы будут еще обнаружены в северной части Тихого океана или встречались там ранее.

Таким образом, между северо-западно-тихоокеанскими впадинами, с одной стороны, и Кермадекской впадиной, с другой, в отношении обитающих в них видов рода Storthyngura можно отметить некоторые общие особенности: 1) в каждой впадине имеются свои эндемичные ультраабиссальные виды, что подтверждает предположение о самостоятельности и узком эндемизме ультраабиссальной фауны каждой впадины (Зенкевич, Бирштейн и Беляев, 1954, 1955); 2) ультраабиссальные виды каждой впадины представляют собой производное более мелководных абиссальных или батиальных форм, частично обитающих вблизи от названных впадин; 3) ультраабиссальные виды каждой впадины (за исключением Алеутской) произошли не от одной, а от двух предковых форм, относящихся к разным группам.

Наряду с этим чертами сходства, следует подчеркнуть одно отличие Курило-Камчатско-Японской впадины от Кермадекской. В первой намечается не только обособление специфических ультраабиссальных видов, но и их расщепление на дочерние виды, обитающие на разных глубинах.

Возникает вопрос о времени, которым можно датировать процессы возникновения и расщепления ультраабиссальных видов. Вольф предполагает, что ультраабиссальные виды Isopoda очень молоды. По его мнению, весь род Storthyngura недавно произошел от менее специализированного рода Eurycope. Аналогичный пример он усматривает в семействе Galatheidae из отряда десятиногих ракообразных: глубоководные роды этого семейства — Munidopsis и Uroptychus — более сцециализированы, чем мелководные — Munida и Galathea. Основной областью распространения и эволюции рода Storthyngura Вольф считает Антарктику, так как там сосредоточено наибольшее количество абиссальных видов этого рода и заселение Кермадекской впадины шло с юга, из Антарктики.

Сходное мнение о молодости большей части обитателей абиссальной и ультраабиссальной зон еще более решительно высказал Бруун. Он считает, что в третичное время и ранее температура в абиссали была значительно выше, чем ныне, и снизилась до современного уровня в связи с великим оледенением. Это понижение температуры для древней абиссальной фауны было катастрофическим. Его могли пережить лишь немногие эвритермные виды. Абиссаль была вновь заселена только в четвертичное время батиальными и сублиторальными видами преимущественно приполярных областей. Согласно Брууну, если в ультраабиссали обитают таксономические единицы более крупного ранга, чем подвид, их следует считать дочетвертичными реликтами.

Подчеркиваемая Брууном гетерогенность абиссальной (и ультраабиссальной) фауны, включающей как недавно опустившиеся на большие глубины виды, так и древних глубоководных обитателей, была значительно раньше подмечена А. П. Андрияшевым (1935, 1953) при анализе глубоководных рыб Берингова моря. Этот автор показал, что в составе глубоководной ихтиофауны, помимо «древне- или истинно-глубоководных форм», относящихся к низшим филогенетическим группам и глубоко специализированным к условиям жизни на глубинах, имеется и некоторое количество «вторично-глубоководных» форм, слабо обособленных систематически от обитателей континентальной ступени и принадлежащих к филогенетически молодым группам. Я. А. Бирштейн и Л. Г. Виноградов (1953) применили предложенные А. П. Андрияшевым категории к десятиногим ракообразным. Однако, в отличие от Брууна, советские авторы не обнаружили преобладания в составе абиссальной фауны вторично-глубоководных элементов над первично-глубоководными.

Нетрудно убедиться в том, что виды Storthyngura следует относить к древне-глубоководным формам в смысле А. П. Андрияшева и к дочетвертичным реликтам в смысле Брууна. С этим полностью согласуются принадлежность рассматриваемого рода к наиболее примитивному из всех равноногих ракообразных подотряду Asellota и наличие у Storthyngura ряда черт высокой специализации. Поскольку группа северо-тихоокеанских впадин, а также Кермадекская впадина населены самостоятельными эндемичными ультраабиссальными видами Storthyngura, с точки зрения Брууна, их надо причислять к дочетвертичным реликтам.

Впрочем, по своему таксономическому рангу виды рода Storthyngura не составляют исключения из всей ультраабиссальной фауны. Наоборот, полученые по ней, правда еще немногочисленные, данные говорят о резком преобладании в ее составе самостоятельных видов и даже родов. Поэтому мнение Брууна о молодости абиссальной и ультраабиссальной фаун в целом и представление Вольфа о молодости рода Storthyngura, в частности, не кажутся достаточно обоснованными.

Прямые палеонтологические показатели возраста рода Storthyngura отсутствуют, поскольку весь подотряд Asellota остается неизвестным в ископаемом состоянии, но они имеются для десятиногих ракообразных с которыми Вольф сравнивает Storthyngura и Eurycope. В частности, из юрских отложений северной Франции описан род Palaeomunidopsis, чрез-

вычайно близкий к современному глубоководному Munidopsis и обладающий теми же признаками, большей специализацией по сравнению с мелководным родом Munida (V. van Straelen, 1925). Сопоставляя ископаемых и глубоководных десятиногих ракообразных, Беурлен (K. Beurlen, 1931) пришел к выводу о заселении больших глубин этими животными преимущественно в верхнеюрское, верхнемеловое и верхнеэоценовое время, т. е. показал значительную древность глубоководной фауны Decapoda. Трудно предположить, что Isopoda в этом отношении принципиально отличаются от Decapoda.

Характер ареала Storthyngura также не может служить подтверждением геологической молодости этого рода. Как уже указывалось выше, род Storthyngura имеет панокеаническое распространение. Учитывая малую подвижность его представителей и отсутствие у них пелагических личинок, следует признать, что для заселения столь обширного ареала потребовалось весьма продолжительное время. Приуроченность центра видового многообразия Storthyngura к Антарктике после открытия шести новых северо-тихоокеанских видов также оказывается сомнительной. В самом деле, ныне собственно из Антарктики известны только два вида, из всего южного полушария — пять видов, не считая широко распространенной S. pulchra, а из северного полушария — 11 видов, не считая той же S. pulchra.

Представления Брууна о возникновении абиссальной фауны под воздействием четвертичного оледенения также не подтверждаются палеонтологическими данными; на основании последних ее компоненты следует считать гораздо более древними. Надо, однако, учитывать, что палеонтологический материал по абиссальным видам отсутствует, а ископаемые представители ныне абиссальных родов и близких к ним вымерших родов найдены лишь в более мелководных отложениях. Таким образом, можно было бы предполагать для некоторых, ныне абиссальных, групп значительную древность, но сравнительно недавнее заселение ими огромных абиссальных глубин. Однако серьезных оснований для такого предположения не находится.

Мнение Брууна о резких переменах климата Земли, вызванных четвертичным оледенением и способствовавших заселению абиссали молодыми видами, стоит в противоречии с данными советских исследователей. Согласно Л. С. Бергу (1947), «...в течение 2—4 миллиардов лет существования осадочных пород климат Земли не мог испытать особых резких изменений ...», причем за все это время на Земле существовала климатическая зональность. Л. А. Зенкевич (1949) показал, что холодо- и теплолюбивая фауны (судя по степени их эндемизма) обособились очень давно, и, таким образом, подтвердил фаунистическим материалом выводы Л. С. Берга. Учитывая эти палеоклиматологические данные и доказанную палеонтологически древность многих современных абиссальных групп, трудно согласиться с мнением Брууна о молодости абиссальной фауны.

Несколько иначе приходится ставить этот вопрос по отношению к ультраабиссальной фауне. Если огромная геологическая древность глубин ложа Мирового океана не подлежит сомнению, то населенные ультраабиссальной фауной океанические впадины представляют собою сравнительно молодые образования. В. В. Белоусов (1954) рассматривает островные дуги и сопровождающие их впадины как структуры альпийского возраста. В таком случае заселение впадин приходится относить к концу третичного — началу четвертичного времени. Это делает понятным сравнительно слабую степень обособленности некоторых ультраабиссальных видов от их абиссальных и батиальных предков. Выше была показана значительная близость ультраабиссальных видов Storthyngura к некоторым абиссальным и батиальным видам того же рода. В случае очень давнего заселения океанических впадин можно было бы ожидать более резких различий между ними.

Таким образом, судя по представителям рода Storthyngura, в настоящее время нет достаточных оснований для признания заселения абиссали преимущественно в четвертичное время, но по отношению к ультраабиссали это представляется весьма вероятным.

IV. ГЛУБОКОВОДНЫЙ ГИГАНТИЗМ

Анализ населения впадин северо-западной части Тихого океана позволил подметить одну любопытную особенность глубоководных животных. «При сравнении близких между собой видов одного рода, обитающих на разных глубинах, обычно удается констатировать ясно выраженную тенденцию к увеличению размеров тела параллельно увеличению глубины обитания. Это наблюдается в одинаковой степени и для донных, и для планктонных животных и, по-видимому, не зависит от характера пищи и способа ее добывания», — писали мы по этому поводу (Зенкевич и Бирштейн, 1955, стр. 238). Мы указывали также на отсутствие зависимости между изменением температуры и увеличением размеров тела глубоководных животных и допускали существование у них каких-то особенностей обмена веществ, определяющих гигантизм.

Впоследствии на то же явление обратил внимание Вольф при обработке ультраабиссальных изопод южных океанических впадин. По его данным, большинство ультраабиссальных видов оказалось крупнее всех остальных видов, относящихся к тем же родам. Кроме того, Вольф нашел, что в некоторых родах антарктические виды крупнее североатлантических и тропических. Основной причиной увеличения размеров тела изопод Вольф считает низкую температуру.

Сравнение размеров тела всех известных видов рода Storthyngura дает возможность подтвердить существование глубоководного гигантизма и проверить правильность объяснения этого явления температурным фактором.

На прилагаемый график (рис. 10) нанесены максимальные размеры 16 видов рода Storthyngura, распределенных по средним глубинам их нахождений. Из рассмотрения исключен только один крайне эврибатный вид — S. pulchra, поскольку вычисление средней глубины его обитания вряд ли целесообразно. Использованный материал не вполне безупречен, так как при описании некоторых видов не указывается, относятся ли приводимые размеры тела к половозрелым особям. По отношению к мелкой антарктической S. elegans Вольф установил, что она описана по молодому неполовозрелому материалу. Для S. fragilis Беддард (E. F. Beddard, 1886) приводит сильно варьирующие размеры (17 и 30 *мм*) [3], что вызывает сомнения в идентичности исследованных особей и в точности измерений, так как на нашем массовом материале выяснилась малая амплитуда колебаний длины половозрелых особей трех видов Storthyngura.

Тем не менее, из рис. 10 следует, что между длиной тела и глубиной обитания видов рода Storthyngura существует довольно строгая прямая зависимость. Наиболее крупные виды этого рода — S. herculea, S. chelata и S. vitjazi — оказались в то же время и наиболее глубоководными, причем S. herculea, длиной 45 *мм*, должна считаться самым крупным представителем подотряда Asellota (длина тела известного до сих пор наиболее крупного представителя этого подотряда — Munnopsurus giganteus G. O. Sars — равна всего 33 *мм*). Вычисление коэффициента корреляции между длиной тела и глубиной обитания видов рода Storthyngura дает весьма высокий показатель $+0{,}62 \pm 0{,}15$.

Сопоставление длины тела у видов рода Storthyngura (кроме S. pulchra) и температуры, при которой они были найдены, не показывает сколько-нибудь ясно выраженной зависимости между этими величинами

[3] На рис. 10 и 11 нанесены обе эти цифры с вопросительными знаками.

(рис. 11). Скопление точек между 1 и 2° объясняется преобладанием этой температуры на больших глубинах океанических впадин, где обнаружены наиболее крупные виды Storthyngura. Вычисление коэффициента корреляции между размерами тела и температурой обитания видов этого рода

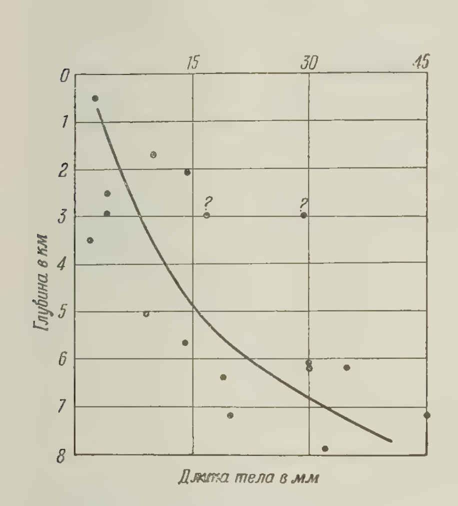


Рис. 10. Соотношение длины тела и глубины обитания видов рода Storthyngura

Рис. 11. Соотношение длины тела видов рода Storthyngura и температуры

дает ничтожную величину +0,02, говорящую об отсутствии какой-либо зависимости между ними.

Вертикальное распределение температуры в океанических впадинах также заставляет усомниться в возможности объяснения глубоководного гигантизма температурным режимом. А. Н. Богоявленский (1955) сопоставил данные по распределению температуры в Курило-Камчатской, Филиппинской и Бугенвильской впадинах. Из приводимого им графика следует, что во всех этих впадинах температура сначала падает, достигая минимума на глубине 3—5,5 тыс. *м*, после чего начинается постепенное повышение температуры за счет адиабатических процессов; на протяжении нижних 4—5 тыс. *м* температура совершенно не согласуется с продолжающимся и глубже 5,5 тыс. *м* увеличением размеров тела ультраабиссальных видов рода Storthyngura.

Таким образом, мнение Вольфа о зависимости размеров тела глубоководных изопод от температуры не подтверждается. Не подтверждается и его вывод о гигантизме антарктических видов, поскольку самыми крупными представителями рода Storthyngura оказались северо-тихоокеанские виды. Наши данные позволяют утверждать, что размеры тела видов этого рода тесно коррелируют не с температурой, а с глубиной их обитания.

Трудно представить себе непосредственное физиологическое воздействие на организм глубины его обитания. Очевидно, здесь на первое место выступают какие-то другие сопутствующие глубине факторы. Их выявление в настоящее время вряд ли возможно, и по этому вопросу остается лишь высказать некоторые, мало обоснованные соображения.

Тенденция к увеличению размеров параллельно увеличению глубины обитания отмечена не только для океанических, но и для пресноводных ракообразных, а именно для бокоплавов оз. Байкал (Базикалова, 1948). В этом случае температура также не имеет существенного значения. Согласно А. Я. Базикаловой, преобладание мелких видов на малых глубинах, а крупных — на больших объясняется тем,что мелкие формы пита-

ются растительностью и детритом, обильными на мелководьях, а крупные являются хищниками. Кроме того, мелкие виды на мелководьях имеют возможность прятаться под и между камнями, и таким образом, спасаться от своих врагов — рыб, а на больших глубинах рыб мало.

Это объяснение неприменимо к видам рода Storthyngura, поскольку, как справедливо отмечает Вольф, судя по строению их ротовых придатков, нет никаких оснований для признания различий в характере питания между видами Storthyngura, живущими на разных глубинах. Будучи обитателями мягких грунтов, более мелководные виды, так же как и более глубоководные, не могут использовать свои размеры как защитное приспособление. Кроме того, нет оснований допускать сколько-нибудь интенсивное истребление Storthyngura хищниками.

В рассматриваемом случае глубоководного гигантизма его причину следует искать в каких-то факторах, так же постепенно изменяющихся с глубиной, как и размеры животных. Можно, например, предположить, что, при уменьшении с глубиной пищевых ресурсов, крупные размеры тела оказываются биологически целесообразным приспособлением, поскольку они помогают расширению облавливаемого животным пространства дна, т. е. увеличивают его охотничью арену. Такое предположение опровергается некоторыми важными фактами. Прежде всего следует отметить, что, по данным М. Н. Соколовой (1956), на крутых склонах впадин условия питания грунтоедов, в частности Storthyngura, хуже, чем на отлогих склонах и на дне, иными словами, ухудшение условий питания далеко не параллельно увеличению глубины. Кроме того, как мне сообщил М. Е. Виноградов, бокоплавы из семейства Scinidae, в частности Scina wagleri, прикрепляющиеся к медузам и питающиеся ими, проявляют ясно выраженную тендецию к глубоководному гигантизму, несмотря на то, что они на всех глубинах одинаково и полностью обеспечены пищей.

Единственный фактор, изменяющийся строго параллельно глубине — это гидростатическое давление. Его физиологическое воздействие на морских обитателей остается почти неизученным. Однако прежде всего надо иметь в виду, что крупные размеры животных можно рассматривать как приспособление, ослабляющее вероятное отрицательное действие гидростатического давления на живой организм. Поскольку при увеличении размеров тела его объем возрастает в кубе, а поверхность — в квадрате, крупные организмы испытывают меньшее давление на единицу объема своего тела, чем мелкие, и таким образом оказываются в преимущественном положении по сравнению с мелкими. Имеющиеся в литературе немногочисленные данные о механизме воздействия гидростатического давления на водные организмы не позволяют пренебрегать его возможным значением. В этом отношении весьма интересными представляются опыты Фонтэна (M. Fontaine, 1930). Он ставил эксперименты по воздействию давления на различные животные и растительные ткани, причем показал особую чувствительность мышечной ткани, реагирующей на повышение давления изменением целого ряда биохимических показателей. Однако наиболее существенными для разбираемых здесь вопросов представляются результаты опытов Фонтэна по зависимости интенсивности метаболизма от величины гидростатического давления. Оказалось, что у мелководных камбалы, бычка и креветки Leander serratus при повышении давления потребление кислорода сначала увеличивается, а затем, при дальнейшем повышении давления, соответствующем критическому, интенсивность газообмена резко падает. При этом наиболее сильно потребление кислорода увеличивается у мелких особей, а более крупные особи того же вида, судя по интенсивности их газообмена, менее чувствительны к повышению давления. В естественных условиях, как замечает Фонтэн, эта интенсификация газообмена на больших глубинах должна тормозиться господствующей там пониженной температурой, однако чрезвычайно важно подчеркнуть, что изменения метаболизма, вызываемые давлением,

протекают различно у крупных и мелких особей. Быть может, именно в этом кроется причина глубоководного гигантизма.

Во всяком случае, можно вполне согласиться с Фонтэном в том, что гидростатическое давление, наряду с такими физическими факторами, как температура, вязкость воды и т. д., имеет важное значение в биологии морских организмов. Марсленд (D. A. Marsland, 1956, стр. 201) пишет по этому поводу следующее: «Здесь (на больших океанических глубинах. — *Я. Б.*)... весьма вероятно прямое физиологическое воздействие такого огромного давления. Отсюда ясно, что давление играет активную роль в естественном отборе многих видов...». В настоящее время получены весьма интересные данные о зависимости молекулярного состояния живой протоплазмы от гидростатического давления, стимулирующего переход составляющих ее коллоидов из состояния геля в состояние золя и действующего, таким образом, непосредственно на ее энергетический баланс (D. A. Marsland, 1942). Повышение давления замедляет темпы клеточного деления, так же как и другие проявления движения внутриклеточной протоплазмы, требующего определенных соотношений между коллоидами в состоянии геля и в состоянии золя (D. A. Marsland, 1951). Весьма замечательно, что во многих отношениях повышение давления и понижение температуры действуют на энергетику протоплазмы сходным образом (D. A. Marsland, 1956). Не исключено, что в таком случае высокое давление может также вызывать увеличение размеров животных, как это известно для низкой температуры. К сожалению, пока не представляется возможным сделать более определенные выводы и использовать изложенные цитофизиологические данные непосредственно для объяснения особенностей биологии и строения глубоководных животных.

Из сказанного следует, что решение вопроса о причинах глубоководного гигантизма откладывается на будущее. Это—сложное дело, поскольку исследователь экологии и физиологии абиссальных и ультраабиссальных организмов наталкивается на такие же трудности, какие возникают перед палеонтологом: тот и другой лишены возможности экспериментировать с живыми объектами и вынуждены довольствоваться косвенными умозаключениями.

Литература

Андрияшев А. П., 1935. Новые данные о глубоководных рыбах Берингова моря, ДАН СССР, т. IX, № 1—2. — 1953. Древнеглубоководные и вторичноглубоководные формы рыб и их значение для зоогеографического анализа. Очерки по общ. вопросам ихтиол., Изд-во АН СССР.
Базикалова А. Я., 1948. Адаптивное значение размеров байкальских амфипод, ДАН СССР, т. LXI, № 3.
Белоусов В. В., 1954. Общая геотектоника, Госгеолиздат.
Берг Л. С., 1947. Климаты геологического прошлого, Сб. «Климат и жизнь», Географгиз.
Бирштейн Я. А. и Виноградов Л. Г., 1953. Новые данные по фауне десятиногих ракообразных (Decapoda) Берингова моря, Зоол. журн., т. XXXII, вып. 2.
Богоявленский А. Н., 1955. Химическая характеристика вод района Курило-Камчатской впадины, Тр. Ин-та океанол. АН СССР, т. XII.
Зенкевич Л. А., 1949. О древности возникновения холодноводной морской фауны и флоры, Тр. Ин-та океанол. АН СССР, т. III.
Зенкевич Л. А. и Бирштейн Я. А., 1955. Изучение глубоководной фауны и связанные с ним вопросы, Вестн. МГУ, № 4—5.
Зенкевич Л. А., Бирштейн Я. А. и Беляев Г. М., 1954. Фауна Курило-Камчатской впадины, Природа, № 2. — 1955. Исследования донной фауны Курило-Камчатской впадины, Тр. Ин-та океанол. АН СССР, т. XII.
Соколова М. Н., 1956. О закономерностях распределения глубоководного бентоса. Влияние микрорельефа и распределения взвеси в придонных слоях воды на пищевые группировки глубоководных донных беспозвоночных, ДАН СССР, т. 110, № 4.
Bauer H., 1955. Abenteuerliche Tiefsee, Leipzig.
Beddard F. E., 1886. Report of the Isopoda collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—76, Pt. II. Challenger Rep., vol. XVII.
Beurlen K., 1931. Die Besiedlung der Tiefsee, Natur und Museum, Bd. LXI.
Bruun A. F., 1956. The abyssal fauna, its ecology, distribution and origin, Nature, No. 4520.

Fontaine M., 1930. Recherches expérimentales sur la réaction des êtres vivants aux fortes pressions, Ann. Inst. Océanogr., t. VIII, fasc. 1.
Hansen H. J., 1897. Report on the dredging operations off the west coast of Central America... carried on by the U. S. Fish Commision Steamer «Albatross» etc., Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, vol. XXI, No. 5.—1916. Crustacea Malacostraca, III, Danish Ingolf-Exped., vol. III, Nr. 5.
Marsland D. A., 1942. Protoplasmic steaming in relation to gel strucutre in the cytoplasm. The structure of protoplasm. Monogr. Amer. Soc. Plant Physiol. — 1951. The action of hydrostatic pressure on cell division, Ann. New York Acad. Sci., vol. 51, art. 8. — 1956. Protoplasmic contractility in relation to gel structure: temperature-pressure experiments on cytokinesis and amoeboid movement, Int. Rev. Cytol., vol. V.
Monod Th., 1926. Tanaidacés, Isopodes et Amphipodes, Rés. Voyage Belgica.
Richardson H., 1905. A Monograph of the Isopods of North America, Bull. U. S. Nat. Mus., No. 54. — 1908. Some new Isopoda of the superfamily Aselloidea from the atlantic coast of North America, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. XXXIV.
Straelen V., van, 1925. Contribution à l'étude des Crustacés decapodes fossiles de la periode jurassique, Mem. Cl. Sci. Acad. Roy. Belg., sér., 2, vol. 7.
Vanhöffen E., 1914. Die Isopoden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903, Deutsche Südpolar Exped., Bd. 20, Zool., Bd. 7.
Wolff T., 1956. Isopoda from depths exceeding 6000 meters, Galathea Rep., vol. 2.

CERTAIN PECULIARITIES OF THE ULTRA-ABYSSAL FAUNA AT THE EXAMPLE OF THE GENUS STORTHYNGURA (CRUSTACEA ISOPODA ASELLOTA)

J. A. BIRSTEIN

Biological-Pedological Faculty, Moscow State University

Summary

Six new species of the genus Storthyngura were found in the course of the study of the north-western part of the Pacific carried out by the expeditions of the Institute of Oceanology, Academy of Sciences of the USSR, on the ship «Vitjaz» in the Kurile-Kamchatka, Japan and Aleutian trenches.

1. Storthyngura chelata Birstein, sp. n.

Closely related to St. pulchra (Hansen) and St. fragilis (Beddard). Differs from the former in the form of the lst segment and the length of the lst antenna, the form of rostrum, smaller depth of the transversal fissures of the thoracal segments, the form of the epipodite of the maxillipeds, broader carpus and propodus of the last peraeopods. Differs from the latter species in narrower body, presence of the dorsal spine of the anterior thoracal segment, smaller depth of the lateral grooves of the pleotelson, smaller length of its lateral spines, and in the form of the epipodite of the maxillipeds. The chela-form structure of the end of the 1st peraeopod may be regarded as the specific peculiarity of St. chelata. Body length up to 35 mm. Found in the Kurile — Kamchatka and Japan trenches at the depth of 5345 to 6860 m.

2. Storthyngura bicornis Birstein, sp. n.

Differs from the previous species by the presence of 2 spines on the head, form of the pleotelson, broader lst joint of the lst antenna, less specialized peraeopod, narrower carpus and propodus of the last peraeopod, structure of the pleopods. Young specimens drastically differ from adults in a number of characters and are more similar to St. pulchra (Hansen), St. fragilis (Beddard) and St. intermedia (Beddard). Body length of the adult specimens up to 30 mm. Found in the Japan trench at the depth of 6156—6207 m.

3. Storthyngura vitjazi Birstein, sp. n.

By the form of the pleotelson similar to St. magnispinis (Richardson) and St. truncata (Rich.), but the lateral projections of the pleotelson significantly less projecting aside and its pair dorsal protuberances lacking. The new species differs from St. magnispinis in the almost 8 times larger dimensions, absence of the dorsal protuberances on the head, narrower 1st joint of the 1st antenna, different form of the IInd plaeopod in females, shorter endopodite of the IInd plaeopod in males, narrower carpus and propodus of the last peraeopods; from St. truncata differs in the presence of dorsal spines on the thoracal segments. Body length up to 32 mm.

Found in the Kurile-Kamchatka and Japan trenches at the depth of 7305 to 8430 m. There are certain differences between the specimens of these trenches: in the specimens of the Japan trench the hind margin of the pleotelson is much more cut than that in the specimens of the Kurile-Kamchatka trench, in which it is straight, somewhat convex or very feebly concave.

4. Storthyngura herculea Birstein, sp. n.

Closely related to the previous species, but differs in denser integuments, vertical and not obliquely standing dorsal spines of the V—VII thoracal segments, deeply cut hind margin of the pleotelson, form and structure of the IInd plaeopod in females, different ratios of other plaeopods. Body length up to 45 mm. Found in all three trenches studied at the depth of 6475 to 8100 m.

5. Storthyngura brachycephala Birstein, sp. n.

By the form of the pleotelson similar to St. furcata Wolff and St. elegans Vanhöffen, but readily distinguished by the presence of a pair of sharp dorsal spines of the pleotelson, head size and greater length of the spines of the thoracal segments and of the stem of the IInd antenna. A sole female 13 mm long from the slope of the Kurile-Kamchatka trench is found, depth of 5670 m.

6. Storthyngura tenuispinis Birstein, sp. n.

Very closely related to St. magnispinis (Rich.), differing by 4 times larger dimensions, narrower body, absence of the protuberances on the head, different form of the rostrum, narrower and longer dorsal spines of the thoracal segments, presence of dorsal spines in the anterior part of the pleotelson, its less strongly developed anterio-lateral spines and the presence of a spine on the IInd plaeopod in females. Body length 19 mm. Found in the Aleutian trench at the depth of 7246 m.

7. Storthyngura tenuispinis kurillica Birstein, subsp. n.

Differs from the typical subspecies mainly in the form of the pleotelson, similar to that of St. truncata (Rich.), longer anterio-lateral spines of the IVth plaeopod in females and shorter uropods. Body length 19 mm. The sole exemplar, a female, found in the Kurile-Kamchatka trench at the depth of 7210 to 7230 m. In the marsupial bursa of this exemplar 28 eggs (diam. 1.2 mm) were found. Considering the volume of the marsupial bursa, much more than a half of the whole set was preserved. Thus, in spite of its greater dimensions, St. tenuispinis kurilica is of much lower fecundity than St. novae-zelandia (Beddard) dwelling in shallower waters.

The genus Storthyngura has panoceanic distribution. After the finding of 6 new species in the north-western part of the Pacific there are no more reasons to think Antarctic to be richer in the species of the described genus. Comparison of the Storthyngura-species of the group of the north-western Pacific and of the Kermadek trenches shows that each of these groups is characterized by its endemic ultra-abyssal species. St. vitjazi populations of the Japan and of Kurile-Kamchatka trenches are not absolutely identical. This fact allows to suppose the possibility of the divergence of two populations separated by relatively small depths. Peculiarities of morphology and distribution of the species belonging to the genus Storthyngura do not justify the hypothesis of Bruun on the youth of the abyssal fauna. As the rise of the ocean trenches is, according to geological data, connected with the Alpine folds, the ultra-abyssal fauna has to be much younger than the abyssal one.

At the example of the species of the genus Storthyngura the existence of the phenomenon of the abyssal gigantism is proved. A positive correlation (coefficient of correlation $+0.62 \pm 0.15$) is stated between the dimensions of the species of this genus and the depth of their dwelling. There is no correlation between the dimensions of these species and the temperature. It is possible that the abyssal gigantism is determined by the effect of the hydrostatic pressure on the metabolism.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

РАЗВИТИЕ ЦЕСТОД HYMENOLEPIS FRATERNA (STILES, 1906) И HYMENOLEPIS NANA (SIEBOLD, 1852) В ОРГАНИЗМЕ БЕЛЫХ МЫШЕЙ

Б. Л. ГАРКАВИ и И. Я. ГЛЕБОВА

Краснодарская научно-исследовательская ветеринарная станция

Цепень Hymenolepis fraterna (Stiles, 1906) паразитирует в тонких кишках мышевидных грызунов. В кишечнике людей обитает карликовый цепень H. nana (Siebold, 1852). H. fraterna и H. nana чрезвычайно близки по своим морфологическим и биологическим особенностям. В настоящее время нет единого мнения об идентичности или самостоятельности этих видов.

Цикл развития H. nana и H. fraterna был изучен Грасси (B. Grassi, 1887) и Грасси и Ровелли (B. Grassi et G. Rovelli, 1892). По данным этих исследователей, развитие паразитов происходит в организме одного хозяина; при этом цистицеркоиды развиваются в ткани ворсинок тонких кишок. Бацигалупо (Bacigalupo, 1929, по Скрябину и Матевосян, 1945) доказал, что личинки этих цестод могут проходить развитие в промежуточных хозяевах — насекомых. З. Н. Котова (1950) установила, что ларвоцисты H. nana способны развиваться в солитарных фолликулах кишечника белых мышей. Махон (J. Mahon, 1954) при вскрытии грызуна Cryptomys darlingi (Thomas) обнаружил в его печени многочисленных цистицеркоидов H. nana fraterna. Он считает такую локализацию личинок этих цестод необычной.

В связи с тем, что некоторые вопросы развития цепней H. nana и H. fraterna в организме хозяев все еще остаются невыясненными, мы провели работу по изучению развития их в организме белых мышей.

Материал и методика работы

Изучение стадий развития личинок цепней и их локализации в организме хозяев проводилось на белых мышах, естественно зараженных H. fraterna и экспериментально заражаемых яйцами H. fraterna и H. nana. Опыты по искусственному заражению белых мышей проводились И. Я. Глебовой. Мышей в возрасте 18 дней отсаживали от матерей, и в течение 3 недель раз в 5 дней методом Фюллеборна проверяли их кал на присутствие яиц цестод. Для опыта брались только те группы мышей, у которых в течение этого срока яйца цестод в фекалиях не были обнаружены. Заражение мышей проводилось яйцами цепней H. nana и H. fraterna, полученными из зрелых члеников этих цестод. Ленточные черви брались из кишечников мышей или из фекалиев людей после дегельминтизации. Подопытных мышей убивали на 3—14-е сутки после заражения и подвергали гельминтологическому исследованию. Белых мышей, естественно зараженных цепнями, мы получали из вивария ветеринарной станции. Мыши были различного возраста — от 1 месяца до 1 года. Животных убивали и подвергали гельминтологическому исследованию. Паренхиматозные органы исследовались компрессорным методом. Содержимое кишечника просматривалось на наличие взрослых червей, затем приготовлялись компрессорные препараты из соскобов ткани кишечной стенки. Препараты исследовались под малым увеличением микроскопа. В некоторых случаях изготовлялись гистологические препараты.

Результаты вскрытия мышей, естественно зараженных H. fraterna

Нами было вскрыто 54 мыши из вивария опытной станции. Половозрелые паразиты H. fraterna были обнаружены в тонких кишках 42 мышей. Интенсивность инвазии взрослыми паразитами составляла от одного до нескольких тысяч экземпляров. У 35 мышей в лимфатических узлах брыжейки были обнаружены личинки цестод, которые находились на разных стадиях развития. Количество личинок у одной мыши — от 1 до 93 экз. В одном случае цистицеркоид был обнаружен в брюшной полости тела животного.



Рис. 1. Онкосфера H. fraterna из лимфатического узла белой мыши



Рис. 2. Мегалосфера H. fraterna из лимфатического узла белой мыши

На основании изучения морфологии обнаруженных цистицеркоидов было установлено, что они являются личиночной стадией H. fraterna. Это было также подтверждено экспериментальным заражением мышей яйцами цепней.

Какой-либо связи между наличием взрослых паразитов в кишечнике мышей и присутствием их личинок в мезентериальных лимфатических узлах не установлено. У 11 мышей, пораженных взрослыми паразитами, личинок в лимфатических узлах обнаружено не было; с другой стороны, у пяти мышей, при наличии личинок гименолеписов в лимфатических узлах, в кишечнике не найдено взрослых паразитов. Семь животных оказались свободными от инвазии. В ворсинках кишечника нам ни разу не удалось выявить личинок H. fraterna.

Как уже указывалось, в лимфатических узлах мышей были найдены личинки цестод на разных стадиях развития. Это дало нам возможность сопоставить различные стадии и проследить весь ход развития цестоды. При описании личинок мы будем придерживаться терминологии, предложенной К. И. Скрябиным и Е. М. Матевосян (1945).

У двух мышей в ткани лимфатических узлов брыжейки было обнаружено присутствие яиц H. fraterna. В одном случае нам удалось наблюдать онкосферу, освободившуюся от яйцевой оболочки (рис. 1). Онкосфера имела сферическую форму и достигала в диаметре 0,04 *мм*. 6 эмбриональных крючьев располагались попарно, длина крючьев — 0,015 *мм*. В дальнейшем личинки несколько увеличиваются в диаметре и принимают неправильную сферическую форму. Длина таких личинок — 0,19 *мм*, ширина — 0,11 *мм*. Эмбриональные крючья расположены в задней части тела. На этой стадии развития у личинок формируется хво-

стовой придаток, который достигает 0,09 *мм* длины. Таких личинок мы относим к стадии мегалосферы (рис. 2). Личинок на этой стадии развития мы обнаружили в лимфатических узлах трех мышей.

У большинства вскрытых мышей личинки цестод находились на стадиях сколексогенеза и инвагинации. Они имели сформированную корону из 20—24 крючьев. Крючья фратерноидного типа, достигают в длину 0,018 *мм*. Длина личинок — 0,40—0,45 *мм*, наибольшая ширина — 0,14—

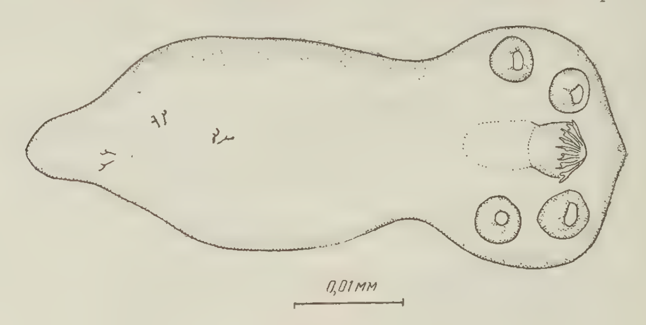


Рис. 3. Ларвоциста H. fraterna на стадии сколексогенеза из лимфатического узла белой мыши

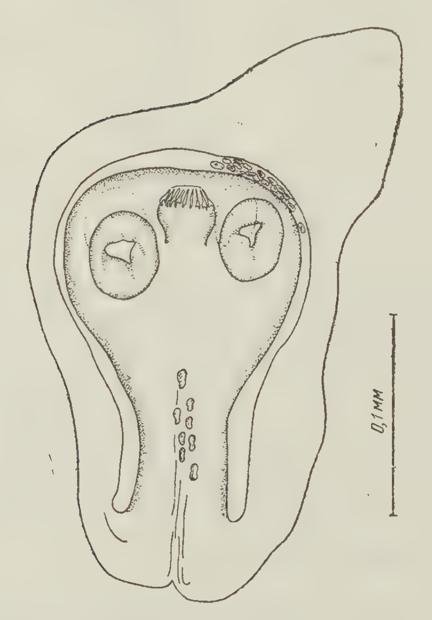


Рис. 4. Ларвоциста H. fraterna на стадии инвагинации из лимфатического узла белой мыши

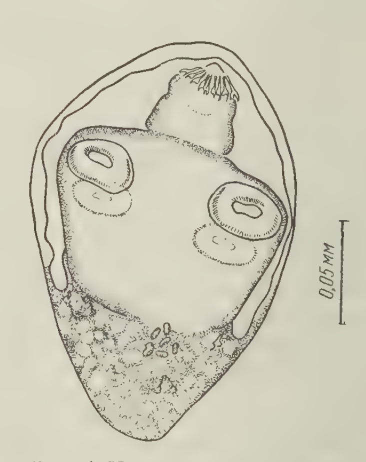


Рис. 5. Цистицеркоид H. fraterna из лимфатического узла белой мыши

0,16 *мм*; у таких личинок можно проследить развитие хоботка и присосок (рис. 3). Затем тело личинок вздувается, и сколекс инвагинируется. Личинки со втянутым сколексом достигали 0,24 *мм* в длину и 0,135 *мм* в ширину (рис. 4). У них ясно видны цементные тельца. На следующей стадии развития длина шейки значительно уменьшается (рис. 5).

Надо отметить, что у некоторых личинок инвагинация сколекса предшествовала формированию хоботка и присосок. Ларвоцисты, закончившие развитие, были обнаружены в лимфатических узлах двух мышей и у одной — в полости тела.

При исследовании гистологических препаратов из лимфатических узлов белых мышей, зараженных цепнями, было установлено, что личинки локализуются по периферии узлов; окружающие их лимфатические клет-

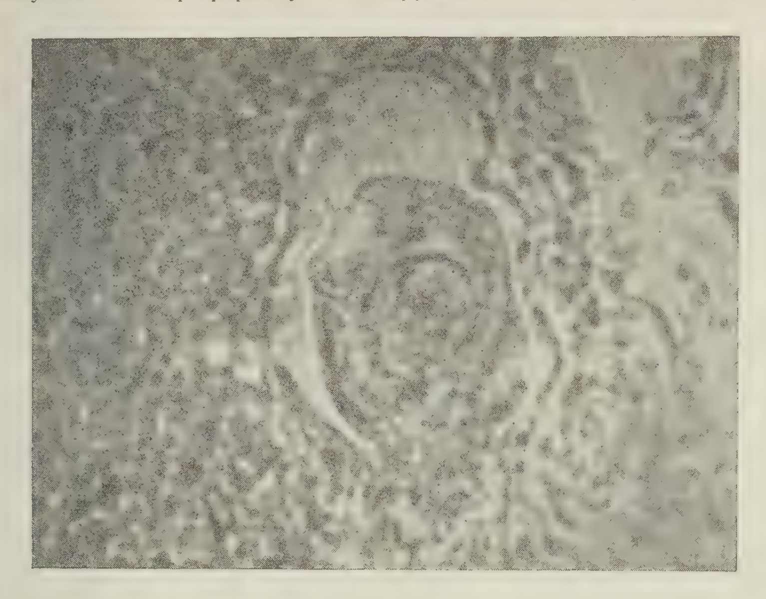


Рис. 6. Гистологический срез лимфатического узла белой мыши, зараженной личинками H. fraterna

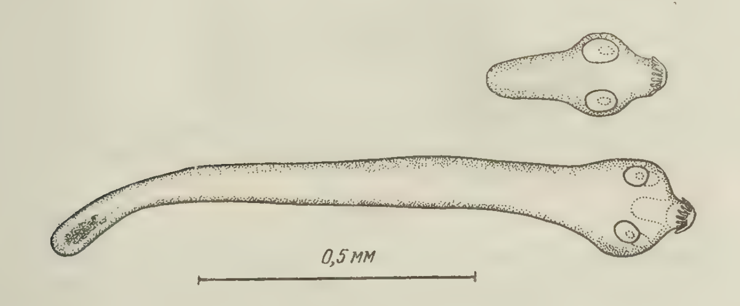


Рис. 7. Молодые H. fraterna из кишечника мыши

ки уплощены. Вблизи мест нахождения личинок имеются кровоизлияния (рис. 6). У одной мыши в тонких кишках было обнаружено несколько тысяч молодых цепней, тело которых состояло из сколекса и шейки (рис. 7).

Опыты по экспериментальному заражению мышей карликовыми цепнями

Опыты ставились на 51 белой мыши. Четыре мыши подвергались экспериментальному заражению яйцами H. fraterna. Эти животные были убиты и вскрыты через 5 суток после заражения. У 2 животных личинки цестод были обнаружены в ткани лимфатических узлов и ворсинок тонких кишок.

Яйцами H. nana было заражено 47 белых мышей. Подопытные мыши были вскрыты на 2—14-е сутки после заражения. Из них 18 мышей оказались зараженными цепнями. Личинки цестод в мезентериальных лимфатических узлах были найдены у восьми мышей. Личинки находились на разных стадиях развития, что зависело от срока, прошедшего с начала опыта. Цистицеркоиды, закончившие личиночное развитие, были обнару-

жены в лимфатических узлах мышей на 7—13-е сутки. Личинки цестод в ворсинках тонких кишок были найдены при вскрытии животных на 3—6-е сутки после заражения. У мышей, вскрытых позднее, в тонком кишечнике имелись взрослые цестоды.

Обсуждение результатов

Полученные в опытах данные показывают, что развитие личинок карликового цепня в организме мышей может проходить не только в ткани ворсинок тонких кишок, как это было ранее известно, но и в ткани лимфатических узлов брыжейки. Из кишечника мыши яйца цепней могут проникать по лимфатическим путям в мезентериальные лимфатические узлы, где они претерпевают ряд изменений и превращаются в цистицеркоиды. По-видимому, сформированные цистицеркоиды пребывают в лимфатических узлах недолго, так как соединительнотканной капсулы вокруг них не образуется. Мы полагаем, что зрелые ларвоцисты вновь мигрируют из лимфатических узлов в кишечник хозяина, где превращаются во взрослых червей.

Как показали опыты по экспериментальному заражению, развитие личинок карликового цепня в лимфатических узлах продолжается дольше, чем в ткани ворсинок кишечника. Весьма вероятно, что при суперинвазии мышей цепнями этих видов личинки их нового поколения развиваются преимущественно в лимфатических узлах брыжейки. При вскрытии мышей, зараженных взрослыми гименолеписами, личинок цестод в ворсинках кишечника нам ни разу наблюдать не удавалось. Это же явление отмечают Н. П. Кеворков и Э. Шлейхер (1944) и А. Л. Бадалян (1949), которые проводили специальные исследования по суперинвазии мышей гименолеписами. В то же время у мышей, инвазированных взрослыми цепнями, в мезентериальных лимфатических узлах мы почти постоянно обнаруживали личинок. В паренхиматозных органах мышей личинок цепней нам выявить не удалось. Однако нахождение Махоном личинок этих гельминтов в печени грызуна свидетельствует о том, что при некоторых условиях они могут достичь этого органа.

Возможно, что в организме инвазированных людей личинки карликовых цепней совершают аналогичную миграцию по лимфатическим сосудам в лимфатические узлы.

ВЫВОДЫ

1. Путем вскрытия белых мышей, естественно зараженных цепнями H. fraterna (Stiles, 1906) и экспериментально зараженных яйцами этого паразита и H. nana (Siebold, 1852), нами впервые установлена миграция личинок гименолеписов и развитие их в лимфатических узлах брыжейки.
2. Личинки H. nana и H. fraterna в лимфатических узлах брыжейки проходят те же стадии развития, что и в ворсинках тонких кишок.
3. В ткани лимфатических узлов белых мышей личинки H. fraterna и H. nana развиваются более длительно, чем в ворсинках кишечника.

Литература

Бадалян А. Л., 1949. Гименолепидоз в Армянской ССР и биология Hymenolepis nana, Тр. Ин-та малярии и мед. паразитол. Минздрава Армянск. ССР, вып. IV.

Котова З. Н., 1950. Патолого-анатомические изменения при экспериментальном гименолепидозе, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 19, № 5.

Кеворков Н. П. и Шлейхер Э., 1944. Суперинвазионный иммунитет при гименолепидозе. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 13, № 1.

Скрябин К. И. и Матевосян Е. М., 1945. Ленточные гельминты — гименолепидиды домашних и охотничье-промысловых птиц, Сельхозгиз, М. — 1948. Гименолепидиды млекопитающих, Тр. гельминтол. лабор. АН СССР, т. 1.

Grassi B. et Rovelli G., 1892. Ricerche embriologiche sui Cestodii, Atti Acad. Sci. nat. Catania, vol. 4.

Mahon J., 1954. Observations on the abnormal occurence of Hymenolepis nana fraterna, cysticercoides in the liver of a rodent, Proc. Zool. Soc. London, vol. 124, No 3.

DEVELOPMENT OF CESTODS HYMENOLEPIS FRATERNA (STILES, 1906) AND HYMENOLEPIS NANA (SIEBOLD, 1852) IN THE ORGANISM OF WHITE MICE

B. L. GARKAVI and I. Ya. GLEBOVA

Krasnodar Research Veterinary Station

Summary

By means of dissection of white mice naturally and experimentally infected with Cestods Hymenolepis fraterna and Hymenolepis nana it has been found that the development of these worms from the egg to the cysticercoid takes place not only in the tissue of the villi of the small intestine, as it has been previously known, but also in the mesenterial lymphatic nodes. Cysticercoids of Cyclophyllidaea appear to live in the tissues of lymphatic nodes not a long time and reappear in the intestine where they develop in mature worms.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

СИПУНКУЛИДЫ, СОБРАННЫЕ В ПЕРВОМ РЕЙСЕ КОМПЛЕКСНОЙ АНТАРКТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ НА «ОБИ» в 1956 году

В. В. МУРИНА

Кафедра зоологии беспозвоночных Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Настоящая статья представляет собой результат обработки Sipunculoidea, собранных в 1956 г. в первом рейсе Комплексной Антарктической экспедиции АН СССР на «Оби». Мною были обработаны только сипункулиды, собранные в антарктических водах, а сборы «Оби» из других районов океана не исследовались.

Сборы содержали 73 экз. сипункулид, относящихся к пяти видам. Материал был добыт на 11 станциях (см. рисунок) из четырех различных районов, а именно: из моря Дэвиса, из района у побережья Антарктического континента между 106 и 111° в. д., вблизи о-вов Баллени и у о. Кергелен.

Определены следующие виды и вариететы сипункулид (один вариетет описан как новый): Golfingia [1] anderssoni (Théel), G. confusa (Sluiter) (?), G. minuta (Keferstein), G. margaritacea (Sars) var. trybomi (Théel) и G. vulgaris (Blainville) var. antarctica var. nov. [2].

Наибольший интерес представляют G. confusa (?) и G. vulgaris var. antarctica var. nov., дополняющие список известных антарктических сипункулид. В отношении других сипункулид наши знания о районе их распространения в Антарктике сборами «Оби» значительно расширяются.

Golfingia anderssoni (Théel, 1911)

Phascolosoma anderssoni Théel, 1911; W. Fischer, 1921, 1928; A. C. Stephen, 1941, 1948.

Распространение: Южная Георгия, район Земли Греэма, у Патагонии (45° ю. ш., 65° в. д.), Фолклендские острова, море Росса, у побережья Антарктиды в районе Берега Ларса Кристенсена и Берега Кемпа.

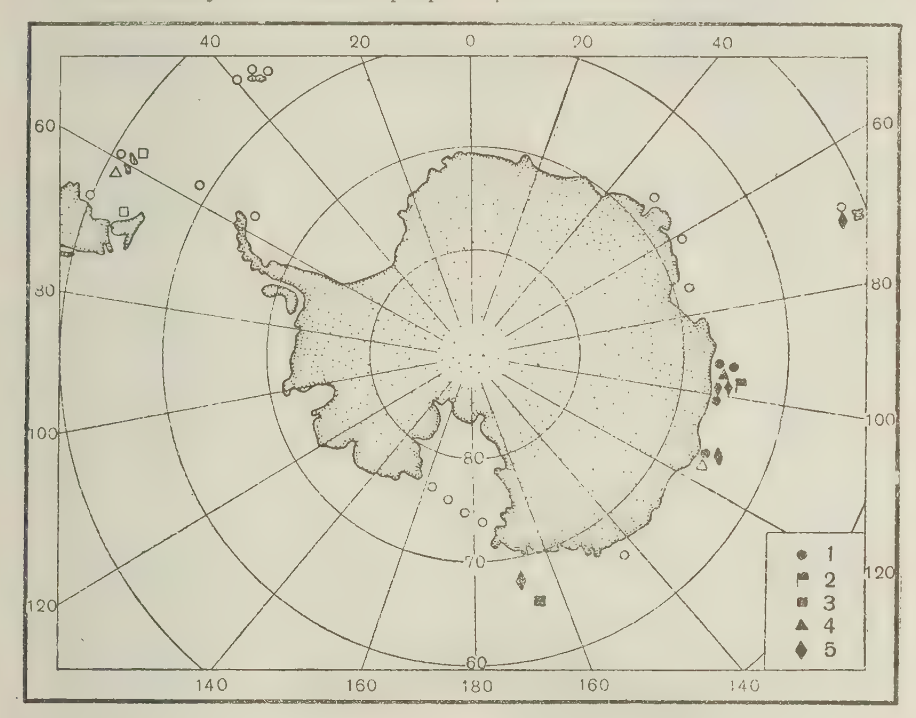
По материалам «Оби» можно указать следующие местонахождения: станция 12, 65°51′,5 ю. ш., 94°30′,8 в. д., глубина 910 *м*, 2 экз.; станция 13, 66°15′,6 ю. ш., 94°26′ в. д., глубина 350 *м*, 1 экз.; станция 25, 66°21′,6 ю. ш., 106°41′,2 в. д., глубина 550 м, 1 экз.; станция 31, 65° 59′ ю. ш., 111° 07′ в. д., глубина 330 *м*, 1 экз.

Все экземпляры были вскрыты и исследованы. В основном они соответствуют первоописанию Теeля, но имеются некоторые уклонения, о которых следует упомянуть. У всех экземпляров имеется 4 ретрактора, а не

[1] Род Golfingia впервые введен Фишером (W. K. Fisher) в 1952 г. для части видов рода Phascolosoma.

[2] Уже после сдачи статьи в печать в материале было обнаружено еще 6 экз. сипункулид, относящихся к следующим видам: G. nordenskjöldi (Théel) со станции 17 (63°57′ ю. ш., 97°30′ в. д.) с глубины 1999 *м* — 1 экз.; G. minuta (Kef.) со станции 111 (64°24,′6 ю. ш., 92°52′,3 в. д.) с глубины 2868 *м* — 3 экз. и со станции 114 (59°50′ ю. ш., 83°23′ в. д.) с глубины 1400 *м* — 1 экз.; G. margaritacea var. trybomi со станции 31 с глубины 330 *м* — один довольно крупный экземпляр (общая длина с хоботом 165 *мм*).

3, как у экземпляров Теeля. Фишер (W. K. Fisher, 1952) в своей работе по калифорнийским сипункулидам, относя G. anderssoni (Théel) к подроду Golfingia (sensu stricto), имеющему 4 ретрактора, ни словом не упоминает о наличии у этого вида 3 ретракторов.



Распространение сипункулид, собранных Антарктической экспедицией на «Оби» в 1956 г. (черные значки), и распространение этих же видов, по литературным данным (белые значки)

1 – G. anderssoni, 2 – G. confusa, 3 – G. minuta, 4 – G. margaritacea var. trybomi, 5 – G. vulgaris var antarctica

У самого крупного из наших экземпляров, длиной в 155 *мм* (все данные указаны здесь и далее по спиртовому материалу), число щупалец равнялось 28. У самого крупного из 9 экз. Теeля, имевшего в длину больше 100 *мм*, было только 21 щупальце. Зона пузырей на заднем конце тела не обязательно равняется 10 *мм*, как указывает Теель, а может быть больше или меньше, в зависимости от размеров тела. У самого крупного из наших экземпляров (155 *мм*) она равнялась 13 *мм*, а у самого мелкого (30,5 *мм*) — 1,5 *мм*. Остальные признаки — такие, как соотношение длины хобота и тела, место отхождения ретракторов, форма пузырей на хвостовом конце и др., соответствуют описанию Теeля.

Новые нахождения G. anderssoni значительно расширяют известные ранее границы распространения этого вида в Антарктике (см. рисунок) и дают основания считать этот вид циркумантарктическим. Глубина нахождения его на станции 12 в море Дэвиса — 910 *м* — значительно превышает ранее известную наибольшую глубину нахождения этого вида — 437 *м*, — указанную Стефеном (A. C. Stephen) в 1948 г.

Golfingia confusa (Sluiter, 1902) (?)

Phascolosoma confusum Sluiter, 1902.

Найдена Слюйтером только в Индийском океане: 7°15′ ю. ш., 115°15′ в. д., глубина — 289 м, 7 экз.; 3°27′ ю. ш., 131°0′,5 в. д., глубина 567 *м*, 2 экз.

Единственный экземпляр, имеющийся в нашем материале, получен Антарктической экспедицией с глубины 460 *м* в море Дэвиса (64°14′,5 ю. ш., 99° 12′ в. д.).

Слюйтер описал этот вид по самому крупному из бывших у него экземпляров, имевшему общую длину тела 22 *мм,* при длине хобота 13 *мм.* У этого экземпляра было гладкое тело без папилл и равномерная желтовато-серая окраска; только при основании хобота имелось несколько широких темных поперечных полос.

Наш экземпляр резко отличается от него по внешнему виду. Общая длина его —37,4 *мм,* длина хобота — 16,7 *мм.* Тело цилиндрическое, гладкое, в верхней трети зеленовато-коричневое, остальная часть серого цвета. Хобот, основание хобота и самый задний конец тела розовато-серые. Стенка тела прозрачная с серебристым блеском, за исключением самого заднего закругленного конца тела, где она более плотная, непрозрачная, с 30 неясными лучами, расходящимися от заднего конца тела. Эта часть тела густо покрыта мелкими коричневыми папиллами (0,018—0,022 *мм* в диаметре). Остальная часть тела покрыта редкими желтоватыми круглыми кожными железами. По внутреннему строению наш экземпляр очень близко напоминает вид, описанный Слюйтером из Индийского океана. Черты сходства выражаются в числе щупалец, в месте прикрепления единственной пары ретракторов, в числе витков кишечника, в наличии сильного фиксатора, в форме и величине крючьев (у индийского экземпляра высота — 0,087 *мм,* основание —0,07 *мм,* у антарктического соответственно — 0,085 и 0,06 *мм*).

Однако разница во внешнем виде (окраска тела, наличие папилл на заднем его конце, соотношение длины хобота и длины тела) столь существенна, что мы можем лишь условно отнести наш экземпляр к этому виду. Возможно, наш экземпляр представляет собой новый вид или антарктический вариетет этого вида, но, имея в своем распоряжении только 1 экз., мы оставляем этот вопрос открытым до получения последующих находок из антарктических вод.

Golfingia minuta (Keferstein, 1863)

Sipunculus Johnstoni Forbes, 1841. Petalostoma minutum Keferstein, 1865. Phascolosoma sabellariae Théel, 1905. P. anceps Théel, 1905. P. minutum Lindroth, 1941. Более подробно синонимика приведена в работе Линдрота (A. Lindroth, 1941)

Антарктическая экспедиция добыла этот вид на станции 57 (64°03′ ю. ш., 161°59′,2 в. д.) с глубины 3000 *м,* в количестве 7 экз. длиной от 2 до 6 *мм.*

Были вскрыты и исследованы два более крупных экземпляра. Они светло-желтого цвета, цилиндрической формы, слегка вздуты на заднем конце. Настоящие щупальцы отсутствуют, имеются лопасти ротового диска. Кожа гладкая, прозрачная, блестящая, кожные тельца маленькие и различимы лишь под бинокуляром. Крючья на хоботе имеются у трех экземпляров. У двух из них крючья на хоботе занимают пояс шириной 0,3—0,4 *мм.* Они желтого цвета, узкие, тонкие, слегка загнутые на вершине. У одного экземпляра крючья имеют высоту 0,025—0,03 *мм* и ширину основания 0,01—0,012 *мм,* у другого соответственно — 0,042—0,045 и 0,013—0,015 *мм.*

Мускульный слой внутренней стенки тела гладкий. Ретракторы идут от середины тела у одного экземпляра и от заднего конца тела — у другого. 2 небольших полупрозрачных сегментальных органа. Прямая кишка небольшая с крыловидным мускулом, открывается наружу на уровне сегментальных органов. Число петель кишечника у одного экземпляра 10, у другого сосчитать их не удалось, так как кишечник был разрушен. Дивертикулу и фиксаторы обнаружить не удалось.

Этот вид биполярен, имеет широкое распространение в северном полушарии. Он найден у Шпицбергена, в Баренцовом море, у Новой Земли, в Северном море, у Лофотенских островов, в Скагерраке, у берегов Ирландии и Нормандии, у берегов Шотландии и восточной Гренландии, у Азорских островов. Наиболее глубокое его местонахождение отмечено в северном полушарии — в Гренландском море (77°52′ с. ш., 3°05′ з. д.), — 2750 *м* (H. Théel, 1905). В южном полушарии отмечен Теелем (H. Théel, 1911) у Фолклендских островов на глубине 12 *м* и Фишером (W. Fischer, 1922) у архипелага Тиерра дель Фиего (Огненная Земля) на глубине 30 *м*.

Новое нахождение G. minuta расширяет известные ранее границы распространения этого вида в Антарктике, а глубина нахождения — 3000 *м* — несколько больше, чем ранее известная — 2750 *м*.

Golfingia margaritacea (Sars) var. trybomi (Théel, 1905)

Phascolosoma trybomi Théel, 1905. P. margaritaceum var. trybomi, Fischer, 1925. P. trybomi, Stephen, 1934. P. margaritaceum var. trybomi Lindroth, 1941. P. margaritaceum var. trybomi, Stephen, 1941, 1948.

Распространение: в северном полушарии: Северное море, Скагеррак, восточный берег Шотландии; в южном полушарии: Берег Сабрина, Фолклендские острова.

Единственный экземпляр, имеющийся в нашем материале, получен со станции 16 (64°08′,2 ю. ш., 95°44′,5 в. д.) с глубины 2000 *м*. Имеет 40 *мм* в длину, при длине хобота 17 *мм* и ширине тела 3,6 *мм*. Окраска тела белая, стенка тела тонкая и прозрачная, задняя часть тела вытянута в длинный суживающийся хвост (4—5 *мм* длины). Тело покрыто мелкими цилиндрическими папиллами, более густо расположенными на основании хобота и заднем конце тела (диаметр их — 0,02 *мм*, высота — 0,04 *мм*), на середине тела они плоские и более редкие. Число щупалец точно сосчитать не удалось, так как хобот был ввернут; во всяком случае, их не меньше 10.

Внутренняя стенка тела гладкая и блестящая. Вентральные ретракторы начинаются отступя 16 *мм* от заднего конца тела, т. е. в конце передней трети тела. Место прикрепления вентральных ретракторов — основной признак, отличающий этот вариетет от типичного вида. Судя по тщательному исследованию Линдрота (1941), остальные признаки — такие, как соотношение длины тела и хобота, соотношение длины и ширины тела, число и форма щупалец — хотя и имеют некоторое значение для определения, но не являются решающими в отношении отличия этого вариетета от типичной формы.

Из остальных признаков нашего экземпляра отметим следующие: число петель спирали кишечника свыше 40, фиксаторов обнаружить не удалось, отверстие ануса почти на уровне отверстий сегментальных органов. Имеется маленькая дивертикула, скрытая верхней петлей спирали кишечника. На корнях вентральных ретракторов видны извитые полоски половых желез. В полости тела имеются круглые яйца. Все эти признаки не отклоняются от известных в литературе описаний данного вариетета.

Некоторое недоумение у нас вызвал длинный хвостовой придаток животного, о чем мы не нашли никаких специальных указаний в литературе. Однако в своей недавней работе по глубоководным сипункулидам, собранным Шведской Атлантической экспедицией, Везенберг-Лунд (E. Wesenberg-Lund, 1955) дает рисунки G. margaritacea (Sars), обладающих длинным хвостовым придатком, найденных на больших глубинах (4540—4600 *м*). Можно предположить, что G. margaritacea var. trybomi также обладает на больших глубинах подобным придатком.

В северном полушарии этот вариетет встречается сравнительно на небольшой глубине. Так, Линдрот (1941) указывает наибольшую глубину

его нахождения в 325 м (Скагеррак). К сожалению, из двух находок этого вариетета в Антарктике один экземпляр приурочен к побережью (Фолклендские острова), а другой (A. C. Stephen, 1948), найденный у Берега Сабрина на глубине 1718 *м*, имел только передний конец тела — задний был оторван.

Наша находка этого редкого вариетета подтверждает его наличие в водах Антарктики, а глубина его нахождения (2000 *м*) является максимальной.

Golfingia vulgaris (Blainville) var. antarctica var. nov.

Этот новый вариетет получен экспедицией «Оби» на следующих станциях: станция 14, 65°26′,2 ю. ш., 94°55′ в. д., глубина — 397 *м*, 2 экз.; станция 15, 64°35′,6 ю. ш., 96°51′,7 в. д., глубина — 210 *м*, 2 экз.; станция 31, 65°59′ ю. ш., 111°07′ в. д., глубина —330 *м*, 3 экз.; станция 54 Б, 66°22′,6 ю. ш., 162°06′,6 в. д., глубина 234 *м*, 1 экз.; станция 122, 49°32′,4 ю. ш., 70°22′,5 в. д., глубина — 64 *м*, 51 экз.

Нами вскрыты и исследованы все экземпляры со станций 14, 15, 31, 54Б и 6 экз. со станции 122.

Описание нового вариетета дается по одному из экземпляров со станции 31, так как этот экземпляр довольно крупного размера, хорошей сохранности, с полностью вытянутым хоботом.

Общая длина тела —13,7 *мм*, в том числе длина хобота —6,7 *мм*, диаметр тела —2,2 *мм*, диаметр хобота — 0,9 *мм*. Тело цилиндрическое, серо-зеленого цвета, стенка тела гладкая, блестящая, тонкая и прозрачная. Задний конец тела закруглен, на самом кончике его небольшая шишечка, густо покрытая папиллами. Папиллы покрывают все тело, они круглые или овальные, коричневого цвета, особенно густо расположены на хоботе и на заднем конце тела. На хоботе папиллы имеют высоту 0,04 *мм*, диаметр их — 0,02 *мм*, на середине тела они плоские и на заднем конце тела имеют наибольшую высоту — 0,043 *мм*. На конце хобота 19 двулопастных белых щупалец, хорошо видны 2 пигментированных желтых пятна. Сразу же за венчиком щупалец имеется пояс беспорядочно разбросанных крючьев, занимающий 1,5 *мм* в ширину. Крючья имеют 1 апикальный зуб, высота их — 0,026—0,035 *мм*, основание — 0,014—0,016 *мм*.

Во внутреннем строении особи мы не нашли отличий от типичной формы G. vulgaris (Blainville). Внутренняя стенка тела гладкая. Имеются 4 ретрактора, вентральные ретракторы отходят от середины тела (имеется в виду длина тела без хобота), дорсальные — несколько выше. Обнаружен только 1 фиксатор, прикрепляющий пищевод к левой стенке тела чуть выше корня левого дорсального ретрактора. Ретракторы идут далеко вперед, не сливаясь вместе. Сегментальные органы в виде желто-оранжевых мешочков. Их отверстия расположены почти на уровне ануса. Прямая кишка короткая, прикрепляется к стенке тела посредством крыловидной мышцы. Имеется маленькая дивертикула, скрытая 1-м витком спирали кишечника. Число витков кишечника больше 30. Веретеновидный мускул имеется, но не прикреплен к заднему концу тела. Полиев сосуд простой. Остальные экземпляры с других станций мало отличаются от описанного.

Значительно варьирует окраска животных; так, среди 51 экз. со станции 122 обнаружен 1 экз. розовой окраски и 1 — темно-фиолетовой. Однако по величине папилл, форме и величине крючьев, внутренней анатомии оба экземпляра несомненно принадлежат к этому вариетету.

Имеются небольшие колебания в величине папилл и крючьев: размах колебаний в диаметре папилл равен 0,014—0,027 *мм*, высоты крючьев — 0,02—0,04 *мм*.

Необходимо отметить, что не у всех исследованных нами экземпляров имелись крючья на хоботе. Так, отсутствовали крючья у 2 экз. со станции 31, у 1 — со станции 15 и у 3 из 15 исследованных экземпляров (6 вскры-

тых и 9 с вывернутыми хоботами) — со станции 122. Однако отсутствие крючьев не сопровождалось какими-либо заметными отличиями во внутреннем и внешнем строении.

Следует остановиться на отличиях нашего варнетета как от типичной формы, так и от уже описанных вариететов.

G. vulgaris обладает исключительной изменчивостью, о чем говорит обилие синонимов (E. Wesenberg-Lund, 1933). Особенно велики различия в окраске тела, размере папилл, числе щупалец, месте прикрепления ретракторов, количестве фиксаторов.

Новый вариетет отличается от типичной формы по величине крючьев, они малы (0,02 –0,04 *мм*) по сравнению с крючьями G. vulgaris, равными 0,06—0,15 *мм* (E. Selenka, J. G. de Man a. C. Bülow, 1883; H. Satô, 1939). Других отличий обнаружить не удалось.

Нам известны четыре вариетета G. vulgaris; G. vulgaris var. astuta Selenka, 1885), G. vulgaris var. tropicum (Sluiter, 1902), G. vulgaris var. selenkae (Lanchester, 1905), G. vulgaris var. queenslandensis (Edmonds, 1955). Для того чтобы было удобнее проследить различия между типичной формой, новым вариететом и уже известными в литературе, мы сводим некоторые данные по ним в таблицу.

Название вида и вариетета	Место нахождения	Широта нахождения	Высота папилл заднего конца тела в *мм*	Высота крючьев в *мм*	Глубина нахождения в *м*
G. vulgaris (Blainville) (Satô, 1839)	Тайвань	24° с. ш.	0,03—0,04	0,06—0,15	Литораль
G. vulgaris var. astuta (Selenka, 1885)	Северное море	59° 41′ с. ш.	0,13	0,15	833
	Около Гибралтара	36° 15′ с. ш.	0,13	0,15	702
G. vulgaris var. tropicum (Sluiter, 1902)	Северная Япония	40° 03′ с. ш.	0,13	0,065	170
	Борнео	6° 08′ с. ш.	0,064	0,062	275
G. vulgaris var. selenkae (Lanchester, 1905)	Красное море	15° 40′ с. ш.	0,08	0,15	Нет данных
	Занзибар	6° 10′ с. ш.	Меньше 0,08	Меньше 0,15	18
G. vulgaris var. queenslandensis (Edmonds, 1955)	Австралия Квинсленд	24° ю. ш.	0,05—0,06	0,12—0,18	Литораль
G. vulgaris var. antarctica var. nov.	Антарктика	49—66° ю.ш.	0,014—0,027	0,02—0,04	64—397

Из таблицы можно видеть, что новый вариетет отличается от типичной формы и от уже известных вариететов по величине крючьев и папилл. Поскольку все перечисленные выше авторы считали возможным устанавливать новые вариететы по величине крючьев и папилл и редко принимали во внимание другие признаки, мы также считаем возможным выделить антарктическую форму в новый вариетет.

Любопытно отметить, что по мере продвижения на юг папиллы на заднем конце тела сипункулид уменьшаются в размере (см. таблицу). Возможно, это случайное совпадение, так как такой зависимости нет, например, между высотой крючьев и широтой места.

Что касается глубин, то все вариететы, как видно из таблицы, не являются глубоководными. Наибольшая глубина нахождения типичной формы — 1900 *м* (E. Wesenberg-Lund, 1930).

В отношении распространения G. vulgaris и ее вариететов отметим следующее: G. vulgaris довольно широко распространена в северном полушарии (H. Théel, 1905, H. Satô, 1939). В южное полушарие проникают не только ее вариететы — что видно из таблицы, — но и типичная форма: например, у о. Биллитон (W. Fischer, 1922), у о. Занзибар (A. C. Stephen, 1952). Обнаружение антарктического вариетета G. vulgaris значительно расширяет границы распространения этого вида в целом.

Литература

Edmonds S. J., 1956. Australian Sipunculoidea, II. The genera Phascolosoma, Dendrostomum, Golfingia, Aspidosiphon and Cleosiphon, Austral. J. Marine a. Freshwater Res., vol. 7, No. 2.

Fischer W., 1921. Gephyreen der Antarktischen und Subantarktischen Meere, Dtsch Südpolarexped., XVII, Zoologie, VIII.—1922. Gephyrea der deutschen Tiefsee-Expedition, Wiss. Ergeb. Dtsch-Tiefsee-Exped., Bd. 22. — 1925. Echiuridae, Sipunculidae, Priapulidae, Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Lfg. I, T. VI d.—1928. Die Sipunculiden, Pripuliden und Echiuriden der Arktis, II. T. Antarktische und subantarktische Arten und Varietäten, Fauna Arctica, Bd. 5, Lfg. 2.

Fisher W. K., — 1952. The sipunculid worms of California and Baja California Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 102.

Forbes E., 1841. A history of British starfishes.

Gerould J. H., 1913. The sipunculids of the Eastern coast of North America, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 44.

Keferstein W., 1865. Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntniss der Sipunculiden, Zschr. Wiss. Zool., Bd. 15.

Lanchester W. F., 1905. The marine fauna of Zanzibar and British East Africa, from collections made by Cyril Crossland in the years 1901—1902, Gephyrea, Proc. Zool. Soc. London, vol. I.

Lindroth A., 1941. Echiurida, Sipunculida und Enteropneusta aus dem Skagerrak 1933, Upsala-Stockholm, Zool. Bidrag, Bd. 20.

Satô H., 1939. Studies on the Echiuroidea, Sipunculoidea and Priapuloidea of Japan, Sci. Rep. Tôhoku Imp. Univ., Ser. 4, Biology, vol. 14.

Selenka E., 1885. Report on the Gephyrea, Report on the Sci. Results of the Exploring Voyage of H. M. S. Challenger, vol. 13.

Selenka E., Man J. G., de, Bülow C., 1883. Die Sipunculiden, Reisen im Archipel der Philippinen von Dr. C. Semper, 2. T., Bd. 4, Abt. 1.

Sluiter C. Ph., 1902. Die Sipunculiden und Echiuriden, Siboga-Exped., vol. 25.

Stephen A. C., 1934. The Echiuridae, Sipunculidae and Priapulidae of Scottish and adjacent waters, Proc. Roy. Phys. Soc., vol. 22.—1941. The Echiuridae, Sipunculidae and Priapulidae collected by the ships of the Discovery Committee during the years 1926 to 1937, Discovery Reports, vol. 21.—1948. Sipunculids. B. A. N. Z. Antarctic Research Expedition, Reports, ser. b. vol. 5, pt. 4.

Stephen A. C., 1952. A preliminary report on the Echiuridae and Sipunculidae of Zanzibar. Proc. Roy. Soc. Edinburh, vol. 14, pt. 4.

Théel H., 1905. Northern and Arctic invertebrates in the collection of the Swedish State Museum (Riksmusseum), I. Sipunculids. Kungl. Svenska. Vet.-Acad. Handlitg., vol. 40, Nr. 1.—1911. Priapulids and Sipunculids dredged by the Swedish Antarctic Expedition 1901—1903, and the Phenomenon of Bipolarity, Bihang till Kungl. Svenska Vet.-Acad. Handling., Bd. 47, Nr. 1.

Wesenberg-Lund E., 1930. Priapulidae and Sipunculidae, Danish Ingolf-Exped., Vol. 4, pt. 7.—1933. The collections of gephyreans in the Royal Museum of Natural History of Belgium, Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique, vol. 9, No. 6.—1954. Sipunculidae, Reports of the Swedish Deep-Sea Exped. 1947—1948, vol. 2, Zoology, fasc. 2.

SIPUNCULIDS COLLECTED ON THE FIRST TRIP OF THE COMPLEX ANTARCTIC EXPEDITION ON THE "OB" IN 1956

V. V. MURINA

Chair of Invertebrate Zoology, Moscow State University

Summary

A new variant of Golfingia vulgaris var. antarctica var. nov. differing from the typical form and its known variants by the height of the hooks and papillae is described. The species Golfingia confusa (Sluiter) (?) is found in the Antarctic waters for the first time.

For the species Golfingia minuta (Kef.), Golfingia anderssoni (Théel) and variant Golfingia margaritacea (Sars) var. trybomi (Théel) the ranges of their vertical and horizoontal distribution are expanded.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

О СИСТЕМАТИЧЕСКОМ ПОЛОЖЕНИИ ДВУХ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

Я. И. СТАРОБОГАТОВ

Кафедра зоологии беспозвоночных Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Вопрос о систематическом положении дальневосточных планорбид — Polypylis hemisphaerula (Bens.) и Glyptophysa rezvoji Ldh. — чрезвычайно интересен в связи с тем, что эти формы проявляют явную близость к ряду восточноазиатских и тропических видов. Между тем анатомия их до сих пор слабо изучена, что после детальных исследований Бекера (F. C. Baker, 1945) и Хубендика (B. Hubendick, 1948, 1955, 1955a) по анатомии планорбид ставило под сомнение правильность систематических и зоогеографических построений в отношении этих форм. Нам удалось исследовать внутреннее строение их и внести ясность в их систематическое положение.

Материал был получен нами из коллекций Зоологического института АН СССР благодаря любезному содействию В. И. Жадина и И. М. Лихарева и из коллекций Зоологического музея МГУ благодаря любезной помощи Е. В. Боруцкого и Н. Л. Сокольской, за что мы считаем должным выразить им свою сердечную благодарность.

Состав материала следующий: G. rezvoji — 2 экз., № 15, № 213—38, собранные в оз. Ханка Булдовским в 1932 г.; определено В. И. Жадиным; P. hemisphaerula — 4 экз., № 15 (вскрыто 2 экз.), собранные в окрестностях Никольска-Уссурийского (ныне Ворошилов) Насоновым 7.V 1926 (проба № 29); определено И. М. Лихаревым; P. hemisphaerula — 3 экз., собранные в окрестностях дер. Вербовки (Красноармейский район Приморского края) Н. Л. Сокольской (озеро № 1, ополоски с макрофитов), сентябрь 1955 г.; определено нами.

Из выделенной половой системы моллюсков приготовлялись постоянные препараты. Кроме того, изучалось строение радулы, желудка, мантийного края и почки.

I. ОПИСАНИЕ АНАТОМИИ

1. Glyptophysa rezvoji Lindholm, 1929

Половая система (рис. *А*). Гермафродитная железа составлена из многих веерообразных рядов ацинов. Дальше, после короткой проксимальной части гермафродитного протока, расположены семенные пузырьки, составляющие узкое цилиндрическое бугорчатое тело. Дистальная часть гермафродитного протока более длинная.

Белковая железа маленькая, серповидная, составленная из очень мелких дивертикул. Яйцевод по всей длине имеет почти одинаковую толщину. В средней части к нему примыкает массивная нидаментальная железа. Дальше женский проток продолжается широкой маткой, открывающейся во влагалище. Туда же открывается проток длинного семеприемника со



Рис. *А—Е*. Camptoceras rezvoji

А — половая система, *Б* — копулятивный аппарат, *В* — почка, *Г* — челюсть, *Д* — радула, *Е* — мантийный край

Рис. *Ж—П*. Helicorbis sujfunensis

Ж — половая система, *З* — препуциум снаружи, *И* — препуциальный орган, *К* — мешок пениса, *Л* — почка, *М* — челюсть, *Н* — радула, *О* — мантийный край. *П* — раковина (голотип)

Рис. *Р—Х*. Polypylis hemisphaerula

Р — половая система, *С* — копулятивный аппарат, *Т* — почка, *У* — челюсть, *Ф* — радула, *Х* — мантийный край

слабо вздутым круглым мешком. Семяпровод до простаты идет вдоль яйцевода, почти не образуя изгибов. Простата образована кистью ветвящихся веерообразных дивертикул, открывающихся в очень короткий простатический проток. Семявыносящий канал спускается до женского полового отверстия, где погружается глубоко в мышцы. Выйдя из мышц, он поднимается вдоль глотки и впадает в копулятивный аппарат (рис. *Б*). Последний состоит из длинного мешка пениса и снабженного придаточным мешком препуциума. Мешок пениса постепенно сужается к проксимальному концу. Пенис в проксимальной части утолщенный, к концу плавно сужающийся, с отверстием семенного канала, расположенным терминально. От препуциума мешок пениса отделен косой диафрагмой со щелевидным отверстием. Недалеко от нее стенка мешка пениса образует слабо выраженную кольцевую складку. Препуциум цилиндрический, рядом с диафрагмой он образует мешковидный вырост, по длине равный мешку пениса. Вершина выроста вздута. В ней помещается плотное образование, сверху яйцевидное, а снизу плоское. От нижней его поверхности внутрь мешковидного выроста отходит проток, имеющий вид очень тонкостенной конической трубки. Назначение этого образования неизвестно, но, по-видимому, его можно сравнивать с препуциальным органом (пениальной железой) других планорбид.

Несколько ниже диафрагмы к препуциуму прикреплена система мышц-ретракторов. В нижней части препуциума прикрепляются другие мышцы, по-видимому, соответствующие поддерживающим мышцам остальных планорбид.

Челюсть (рис. *Г*) состоит только из серповидной дорсальной пластинки; ороговевших боковых пластинок не видно. Глотка мешковидная, вытянутая, со слабо выступающим радулярным карманом, слюнные железы короткие, вздутые на свободном конце и плавно сужающиеся к месту впадения.

Центральный зуб радулы (рис. *Д*) двухзубчиковый, следующие 2 — трехзубчиковые, со слабо развитым эктоконом и мезоконом, следующие 6 зубов — четырехзубчиковые. У последующих 7 появляется добавочный зубчик со стороны эктокона. Последние 4 зуба шестизубчиковые, но эктокон остается значительно больше остальных зубчиков.

Желудок вздутый, с 1 перетяжкой. Слепой отросток у одного экземпляра короче, а у другого — длиннее половины желудка.

Почка (рис. *В*) в проксимальной части имеет почти равномерную ширину. Около мантийного края она несколько сужается, поворачивает назад, делает короткую петлю и затем, утончаясь до ширины выводного протока, идет параллельно мантийному краю. Мышечного гребня на крыше мантийной полости вдоль почки нет, но есть слабо выраженный гребень вдоль задней кишки.

Адаптивная жабра (рис. *Е*) очень велика. Она представляет собой четырехугольный листок, свешивающийся на протяжении от вынесенного вперед анального отверстия до колумеллярного мускула. Передняя часть ее еще к тому же перегнута пополам и прикрывает половину задней. Кроме того, от задней кишки свешивается еще одна короткая складка.

2. Polypylis hemisphaerula (Benson, 1842)

Экземпляры, исследованные нами, были двух типов, резко различающихся между собой как по форме раковины, так и по анатомии.

У первого типа раковина (рис. *П*) более крупная, светлороговая, без пластин внутри последнего оборота (материал из коллекции ЗИН АН СССР).

У второго (материал Зоологического музея МГУ) — форма раковины вполне соответствует описанию типичного P. hemisphaerula. Раковина бо-

лее темная и меньших размеров, несет пластины внутри последнего оборота. Анатомия этого вида хорошо согласуется с описанием Бекера (1945).

Ввиду резкого различия обоих типов их анатомию мы описываем раздельно.

Первый тип (материалы ЗИН АН СССР)

Половая система (рис. *Ж*). Гермафродитная железа длинная (почти 2 оборота), образована узкими мешковидными ацинами, расположенными в 2 ряда. Семенные пузырьки короткие, образованные утолщенной извитой частью гермафродитного протока и помещающиеся вблизи гермафродитной железы.

Белковая железа крупная, в средине прорванная; в этом месте к стенке тела подходит желудок. Женский проток сильно утолщенный, наибольший диаметр имеет нидаментальная железа. Семеприемник очень длинный, почти цилиндрический, слабо раздутый на вершине. Свободная часть семяпровода короткая, неизвитая. Простата образована мелкими дивертикулами, сидящими в 1 ряд на специальном простатическом протоке. Семявыносящий проток около женского полового отверстия в мышцы не погружается. Копулятивный аппарат состоит из короткого цилиндрического мешка пениса (рис. *К*) и большого вздутого препуциума (рис. *З*). Пенис узкий, почти цилиндрический, с отверстием семенного канала, расположенным почти терминально. В проксимальной части в мешок пениса впадают протоки 2 цилиндрических флагеллумов. Первые очень коротки, в то время как самые флагеллумы по длине равны копулятивному аппарату. Мешок пениса отделен от препуциума толстой диафрагмой (велюмом) со щелевидным отверстием. Внутри препуциума расположен массивный препуциальный орган (рис. *И*). Последний нижней суженной частью соединен с пилястром и в средней части перегнут пополам. Поверхность его широкого конца, обращенного в полость препуциума, имеет неправильное углубление. «Добавочной железы» близ диафрагмы нет. Снаружи препуциума проходит длинный препуциальный проток[1], начинающийся в месте прикрепления железы к пилястру и кончающийся дистально от диафрагмы. Возможно, что он открывается внутрь препуциума также на препуциальном органе, но этого нам видеть не удалось. В ряде мест он связан соединительной тканью со стенкой препуциума и, кроме того, проходит в месте прикрепления мускула-ретрактора под его волокнами.

Челюсть (рис. *М*) состоит из мелких пластинок, соединенных в подковоидное образование. Глотка мешковидная с невыступающим радулярным карманом. Слюнные железы короткие, постепенно утончающиеся к концу, соединенные сзади. Через окологлоточное кольцо они не проходят.

Центральный зуб радулы (рис. *Н*) двухзубчиковый. Затем идет 9 трехзубчиковых, эктокон которых несколько длиннее энтокона, но короче мезокона. Следующие 5 зубов четырехзубчиковые. У следующих зубов уже 5 зубчиков, причем дополнительные зубчики расположены с обеих сторон зуба. Последние 4 зуба шестизубчиковые.

Желудок овальный, вздутый, без заметных перетяжек. Слепой отросток равен $^1/_3$ длины желудка.

Почка (рис. *Л*) узкая, длинная, с коротким выводным протоком; мышечного гребня на нижней стороне крыши мантийной полости нет.

Адаптивная жабра (рис. *О*) в виде узкой складки, спускающейся вдоль задней кишки до анального отверстия. Пневмостом в виде широкой складки, свисающей далеко вниз.

---

[1] В литературе его называют протоком пениальной железы (F. C. Baker, 1945; Жадин, 1952) или дополнительным протоком (B. Hubendick, 1955a). Мы предлагаем приведенное название по аналогии с термином «препуциальный орган».

Второй тип (материалы Зоологического музея МГУ, рис. *Р—Х*)

Анатомию моллюсков второго типа мы подробно рассматривать не будем, поскольку она почти точно совпадает с данным в работе Бекера (1945) описанием анатомии P. hemisphaerula. Остановимся лишь на наиболее существенных для вопроса о систематическом положении вида деталях строения копулятивного аппарата. Это тем более важно, что в последнее время (B. Hubendick, 1955a) в литературе высказываются сомнения в правильности данного Бекером описания анатомии этого вида.

Копулятивный аппарат (рис. *С*) состоит из довольно длинного цилиндрического мешка пениса и массивного препуциума. В проксимальный конец мешка пениса впадает единственный флагеллум, по длине почти равный копулятивному аппарату. Последний в проксимальной части несколько шире, чем в дистальной; что касается резкого шаровидного вздутия на проксимальном конце, которое описывал Бекер, то оно имеется не у всех экземпляров. По-видимому, эта отмеченная Бекером черта связана с определенным моментом функционирования флагеллума. Пенис цилиндрический, тонкий; отверстие семенного канала несколько удалено от его конца. Мешок пениса отделен от препуциума кольцевой диафрагмой (велюмом). Препуциум изнутри несет 2 пилястра. В проксимальной части препуциума пилястр, проходящий по стороне, противоположной той, к которой прикрепляется ретрактор, образует языковидный вырост. Вырост верхним краем основания срастается с диафрагмой. Противоположный пилястр проходит только в дистальной половине препуциума. Препуциального протока нет. Ретрактор прикрепляется к проксимальной части препуциума.

II. АНАЛИЗ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ ИЗУЧЕННЫХ ФОРМ

1. Glyptophysa rezvoji Lindholm, 1929

Этот вид был отнесен Линдгольмом (W. A. Lindholm, 1929) к роду Glyptophysa на основании особенностей формы и скульптуры раковины. В. И. Жадин (1952) и И. М. Лихарев (1953) относят его к роду Bulinus, очевидно, принимаемому ими в самом широком смысле. Последний род в 1948 г. подвергся основательной ревизии в работе Хубендика. Этот автор сохраняет название Bulinus лишь за формами, пенис которых соединяется с дистальным концом мешка, образуя ультрапенис (псевдопенис); кроме того, он выделяет роды Physastra (без ультрапениса, с флагеллумом и стилетом) и Ameriапna (без ультрапениса, без стилета и флагеллума). Род Glyptophysa на основании анализа раковины он соединяет с Amerianna, не считая, однако, это окончательно доказанным (в противном случае Amerianna должно быть синонимом более законного с точки зрения приоритета названия Glyptophysa). Ни у одного представителя Bulinus sensu lato он не отмечает наличия придаточного мешка в препуциуме. Если сравнить наше описание с описанием анатомии Camptoceras hirasei Walk., данным Хубендиком (1955), то сразу бросается в глаза отсутствие существенных различий. У наших экземпляров строение копулятивного аппарата такое же, но все части его отличаются по форме. Исходя из этого, мы можем с уверенностью отнести G. rezvoji к роду Camptoceras в качестве самостоятельного вида. Что касается остальных видов рода Glyptophysa, и в том числе типа рода — G. petiti (Crosse), то утверждать, что их необходимо отнести к роду Camptoceras, пока, до изучения их анатомии, нельзя.

Все остальные виды Glyptophysa отличаются от G. rezvoji более низким завитком. Может ли это являться препятствием для сближения их с Camptoceras, сказать пока трудно.

2. Polypylis hemisphaerula (Benson, 1842)

Из вышеприведенного описания ясно видно, что под этим названием у нас понимают два резко отличающихся друг от друга вида. Один из них вполне соответствует названию и, за исключением немногих деталей, сходен с P. hemisphaerula из других районов Восточной Азии. Интересно, что его можно считать одной из наиболее примитивных форм группы Segmentininae. Препуциальный орган его представляет собой лишь небольшое разрастание пилястра, флагеллум только один. Этот род вместе с двумя другими примитивными родами группы — Lentorbis и Segmentorbis — дает возможность связывать Segmentininae с примитивными Planorbinae.

Другой вид ни в коем случае не может быть соединен не только с этим видом, но даже и с родом Polypylis. Отличие нашей формы от последнего рода заключается: а) в наличии у нее препуциального органа и препуциального протока, б) в наличии двух флагеллумов, в) в отсутствии у нее пластин внутри последнего оборота. По строению копулятивного аппарата она стоит ближе всего к роду Helicorbis [типы этого рода — H. umbilicalis (Bens.) и H. mearnsi (Bartsh) изучены анатомически Хубендиком (1955a)]. Сходство заключается именно в трех перечисленных выше признаках. Относя нашу форму к роду Helicorbis, мы ни в коем случае не можем соединить ее ни с одним известным видом этого рода. От всех его видов она отличается сильно вогнутым основанием и более узким пупком — признаками, заставлявшими относить ее ранее к роду Polypylis. От наиболее близких к ней H. distinctus (Gredl.) и H. schmackeri (Cless.) она отличается, кроме приведенных признаков, также формой устья, высота которого немногим меньше ширины. От изученных анатомически видов Helicorbis она отличается строением диафрагмы и препуциального органа.

Несомненно близки к нашей форме Intha capitis (Annand.) и Pingiella peipinensis (Ping. et Yen) — типичные виды монотипических родов. Однако и от них она отличается как формой раковины, так и особенностями строения копулятивного аппарата (форма диафрагмы и препуциального органа), а от P. peipinensis, кроме того, — характером вхождения препуциального протока.

В отношении двух последних родов следует отметить, что анатомически они принципиально не отличаются от Helicorbis и поэтому должны быть объединены с ним. Это в первую очередь относится к роду Intha. Что касается рода Pingiella, то отличиями его являются: а) форма флагеллумов, состоящих из короткой вздутой части и длинного «протока», б) наличие «дополнительной железы» у места вхождения препуциального протока. Но особенности флагеллумов, описанные Бекером (1945), следует считать особенностями, связанными с конкретным моментом функционирования [в некоторой степени сходные картины мы наблюдаем у Hippeutis complanatus (L.)], а «дополнительная железа», вероятнее всего, представляет собой расширение стенки препуциума. Таким образом, препятствий к соединению Pingiella и Helicorbis [2] тоже нет.

Все вышеизложенное заставляет нас считать нашу форму новым видом, который можно характеризовать нижеприведенным диагнозом.

Helicorbis sujfunensis, sp. n.

Раковина (рис. *П*) рогово-коричневая блестящая, слабо исчерченная. Эмбриональные обороты покрыты мелкими точками и с верхней (правой) стороны несколько углублены. Обороты (в числе 4) быстро нарастающие,

---

[2] Из всех трех названий это наиболее старое и потому должно остаться названием объединенного рода.

каждый последующий сильно охватывает предыдущий. С нижней (левой) стороны раковина вогнутая, с узким, четко ограниченным открытым пупком. Периферический угол несколько закруглен и смещен к нижней стороне. Устье треугольное, с выемкой, образованной стенкой предыдущего оборота. Палатальный край его несколько выступает вперед. Высота устья незначительно меньше его ширины. Внутри последнего оборота пластин не имеется.

Радулярная формула: $\frac{4}{6}\frac{5}{5}\frac{5}{4}\frac{9}{3}\frac{C}{2}\frac{9}{3}\frac{5}{4}\frac{5}{5}\frac{4}{6} = 23—1—23$.

Копулятивный аппарат с цилиндрическим мешком пениса и большим вздутым препуциумом. Препуциальный орган с неправильной выемкой на конце и длинным наружным протоком. Диафрагма со щелевидным отверстием. Флагеллумы длинные, с короткими протоками. Семеприемник цилиндрический, неясно обособленный от длинного протока.

От H. umbilicalis, H. mearnsi, H. capitis, H. peipinensis отличается прежде всего характерной щелевидной диафрагмой; от первых двух видов — также наличием на препуциальном органе неправильной выемки. От всех известных ранее видов Helicorbis он отличается вогнутым основанием раковины и узким пупком. Размеры (в миллиметрах) приведены в таблице.

Число оборотов	Диаметр большой	Диаметр малый	Высота раковины	Высота устья*	Ширина устья	Примечание
3,25	6,26	5,40	2,50	2,35	2,55	Голотип
4,0	5,95	4,85	2,35	2,15	2,70	Паратип
3,1	4,55	3,95	1,75	1,60	2,10	„ (вскрыт)
4,0	5,50	4,86	1,95	1,75	2,55	„ „

* Проекция на ось раковины.

Типичное местонахождение: окрестности г. Ворошилова.

Типы хранятся в Зоологическом институте АН СССР [3].

Название дано по типичному местонахождению (бассейн р. Суфуна).

В заключение следует вновь подчеркнуть, что все три описанных вида принадлежат к синоиндийским родам; это лишний раз говорит о большом значении синоиндийских элементов в фауне Приморья и бассейна Уссури.

ВЫВОДЫ

1. Учитывая особенности внутреннего строения, и прежде всего половой системы, Glyptophysa rezvoji, вид этот следует отнести к роду Camptoceras.

2. Описывается новый вид — Helicorbis sujfunensis из бассейна Суйфуна, ранее смешивавшийся с Polypylis hemisphaerula.

3. Роды Intha, Pingiella и Helicorbis предлагается объединить в один род, сохранив за ним название Helicorbis.

ОБОЗНАЧЕНИЯ НА РИСУНКАХ

а — анус, *аж* — адаптивная жабра, *бж* — белковая железа, *гж* — гермафродитная железа, *мп* — мешок пениса, *п* — пенис, *пп* — препуциум, *пс* — пневмостом, *спр* — семеприемник, *ф* — флагеллум, *пр* — простата. Арабскими цифрами на рис. *Д*, *Н* и *Ф* обозначены порядковые номера зубов.

---

[3] В коллекции ЗИН АН СССР нами эти экземпляры этикетированы как Intha sujfunensis, sp. n., поскольку работа с ними проводилась до опубликования Хубендиком (1955а) данных по анатомии Helicorbis.

Литература

Жадин В. И., 1952. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР, Изд-во АН СССР.
Лихарев И. М., 1953. Особенности распространения моллюсков Приморского края, Тр. ЗИН АН СССР, т. XIII.
Baker F. C., 1945. The molluscan family Planorbidae, Urbana
Hubendick B., 1948. Studies on Bulinus, Arkiv f. Zool., 40A, Nr. 16.—1955. On the genus Camptoceras, ibidem, S. 2, B. 7, Nr. 22.—1955a. Phylogeny in the Planorbidae, Trans. Zool. Soc. London, vol. 28, p. 6.
Lindholm W. A., 1929. Einige neue Mollusken (Pelecypoda und Gastropoda) aus den Gewässern Südost-Sibiriens, ДАН, СССР.

ON THE TAXONOMIC POSITION OF TWO FRESHWATER MOLLUSCS FROM THE FAR EAST

Ya. I. STAROBOGATOV

Chair of Invertebrate Zoology, Moscow State University

Summary

Heterefore the two species of Planorbidae were referred to the Polypylis hemisphaerula. The former corresponds in its structure to P. hemisphaerula. The latter form is quite different from Polypylis and is described here as a new species Helicorbis sujfunensis Starobogatov, sp. n.

Shell horn-brown, shiny, slightly striated. Embryonic whorls dotted and sunk on the upper (right) side. Whorls (4 in number) fast increasing radially, the body whorls embracing most of the proceeding ones. On the lower (left) side the shell concave with a narrow well marked exposed umbilicus. The peripherial angle somewhat rounded and pushed far to the lower side. Aperture triangular with a notch formed by the wall of the proceeding whorl. The palatal border rather protruded. The width of the aperture exceeds but little its height. No lamella within the last whorl. The copulatory apparatus with a cylindrical penis shade and a large inflated praeputium. The praeputial organ with an irregularly bordered depression and a long external duct. The diaphragm (velum) with a slit-like opening. Type locality: the vicinity of Voroshilov.

Glyptophysa rezvoji is established to belong to genus Camptoceras.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ ГРУШЕВОГО ГАЛЛОВОГО КЛЕЩА [ERIOPHYES PYRI (PGST.) NAL.]

И. Ф. МИНДЕР

Кафедра энтомологии Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Материалы для настоящей статьи собирались в течение летних сезонов 1954—1955 гг. в колхозных садах приокских районов Рязанской области. Основные наблюдения и опыты проводились в садах колхозов «Пламя» и им. Калинина, Шиловского района, Рязанской области.

Грушевый галловый клещ — Eriophyes pyri (Pgst.) Nal. относится к семейству Eriophyidae, подотряду Tetrapodili, отряду Acariformes (Захваткин, 1952).

В Советском Союзе грушевый клещ встречается почти во всей Европейской части страны, в Грузии, Азербайджане, Армении, Казахстане и республиках Средней Азии, однако хозяйственное значение его во многих районах Союза еще не выяснено. В литературе имеются только отрывочные сведения о том, что грушевый клещ сильно вредит в плодовых питомниках в Воронежской и Курской областях, в Крыму и Молдавии. По нашим данным, грушевый клещ широко распространен в Рязанской и Московской областях и наносит сильный вред не только питомникам, но и садам. В Рязанской области 86% обследованных нами садов, в которых имелись грушевые деревья, было сильно заражено этим вредителем.

Как известно, вследствие сосания клещей на нижней поверхности листьев груши образуются небольшие (от 0,5 до 1,5—2,0 *мм*), вначале зеленые, затем коричневые вздутия — галлы с входным отверстием на нижней стороне листа. По классификации Бенкса (N. Banks, 1915), галлы, образованные грушевым клещом, относятся к типу бляшковидных. Но поскольку все изменения при образовании галлов касаются паренхимы листа, мы считаем более правильным назвать галлы такого типа паренхиматозными.

От большинства других галлов галлы E. pyri отличаются тем, что клещи живут здесь не на поверхности листа, а внутри его тканей, деформированных в местах образования галлов. На рис. 1 изображены поперечные срезы тканей здорового листа и листьев, поврежденных грушевым клещом. Из рисунка видно, каким сильным изменениям подвергаются все ткани листа по мере развития галла. Клетки губчатой ткани сильно вытягиваются, границы между ними разрушаются, и они превращаются в длинные тонкие нити. Между последними в сильно увеличенных межклеточных пространствах живут и развиваются клещи. Клетки столбчатой ткани также частично разрушаются. Количество хлорофилловых зерен в них резко уменьшается. В результате ассимилирующая деятельность участков листа, покрытых галлами, сильно снижается.

Количество галлов на листе и их размеры увеличиваются настолько, что они сливаются часто в один сплошной галл, занимающий бо́льшую часть листа. Непораженной остается только узкая полоса вдоль края листа. Уже со второй половины июня галлы начинают «стареть» — ткани внутри них подсыхают и желтеют. В июле значительная часть галлов

а

б



в

Рис. 1. Срезы тканей

а — здорового листа, *б* — молодого галла, *в* — старого галла

совершенно высыхает. Они приобретают коричнево-черную окраску, эпидермис их с нижней поверхности листа разрывается. Наличие большого количества сильно поврежденных листьев ведет к общему ослаблению дерева, снижению его жизнедеятельности и уменьшению урожая.

Некоторые авторы (N. Banks, 1915; A. Quaintance, 1916; Лившиц, Петрушова, Галатенко, 1955) указывают, что грушевый клещ может вызывать преждевременное опадение листьев задолго до созревания урожая. В Рязанской области нами этого не отмечено. Подсчеты показали, что существенных различий в количестве листьев, опавших с поврежденных и не поврежденных клещом деревьев не имеется. Поврежденные листья, как правило, не опадают.

Вредная деятельность грушевого клеща не ограничивается повреждением листьев. Нашими наблюдениями подтвердились указания некоторых авторов (E. Reutor, 1906; Trägordh, 1910; H. Lanchester, 1954; J. Smolak, 1955) о повреждении клещами также и плодов. В Рязанской области клещи E. pyri повреждают плоды с конца первой декады до конца июня, т. е. в период появления в природе взрослых особей первого поколения.

Поврежденные клещами плоды покрываются галлами, отчего поверхность их становится неровной, мелкобугорчатой. Галлы располагаются более или менее равномерно, но особенно много их на шейке плода; имеются они также на плодоножке, на ее части, расположенной ближе к плоду. Размеры галлов очень невелики — не более 0,5—1,0 *мм*. В результате повреждения клещами плоды становятся вялыми, сморщенными. Они легко отрываются от ветки и осыпаются при малейшем сотрясении дерева. От здоровых они отличаются и меньшими размерами. Средний диаметр неповрежденных плодов в этот период достигает 2—2,3 *см*, а поврежденных — всего 0,8—1,0 *см*.

Подсчет падалицы показал, что опавших завязей под поврежденными деревьями (в среднем 896 на одно дерево) было во много раз больше, чем под неповрежденными(в среднем 29 на одно дерево), причем большая часть опавших плодов (88,1%) была покрыта галлами. Наиболее интенсивное опадение плодов в 1955 г. происходило в период с 7 по 18 июня, после чего количество падалицы сильно уменьшилось. В начале августа опадение плодов практически прекратилось.

В кроне поврежденных деревьев к этому времени сохранилось ничтожное количество плодов — около 4% общего количества образовавшихся завязей. Таким образом, урожай груш на деревьях, поврежденных грушевым клещом, был потерян более чем на 95%. Было отмечено опадение плодов не только с сильно поврежденных, но и со слабо поврежденных деревьев.

Материалы наших работ в Рязанской области позволяют сделать вывод о том, что хозяйственное значение грушевого клеща, особенно в районах, где груша культивируется в большом количестве, гораздо выше, чем предполагалось до последнего времени.

Поскольку успешное решение вопроса о борьбе с тем или иным вредителем в значительной мере зависит от уровня наших знаний о биологии и экологии его, мы сочли необходимым изучить развитие грушевого клеща. С этой целью мы проводили регулярные наблюдения за развитием клещей непосредственно на деревьях в саду. Кроме того, по совету В. Б. Дубинина, нами была применена следующая методика: через каждые 5 дней из всех клещей, обнаруженных в 10—15 галлах, делались микропрепараты, фиксированные в жидкости Фора. При просмотре препаратов под микроскопом мы подсчитывали количество клещей отдельно по различным фазам развития.

Зимуют клещи в почках на тех же грушевых деревьях, где в течение лета проходило их развитие. Период ухода на зимовку очень растянут. В Рязанской области он начинается в конце июля и продолжается в течение 2—2,5 месяцев. Первые клещи, ушедшие на зимовку, были об-

наружены в почках в 1954 г. 23 июля, в 1955 г. — 26 июля. Уже в первой декаде августа в почках было найдено большое количество клещей — около половины всех клещей, проникших в почки к концу сезона (к 20 сентября) (табл. 1).

Таблица 1

Количество клещей в почках на 10 августа и 20 сентября

Годы	Степень повреждения ветви			
	сильная		слабая	
	10.VIII	20.IX	10.VIII	20.IX
	Средн. колич. клещей в почке			
1954	227,7	447,3	86,8	270,6
1955	260,6	431,8	96,8	289,0

Основная масса зимующих клещей была представлена взрослыми самками. Самцы среди зимующих особей обнаружены не были. Очень редко в почках встречаются нимфы, число которых составляет доли процента (0,4—0,6%) от общего количества зимующих клещей. Последняя предимагинальная линька происходит перед уходом клещей на зимовку внутри галла или на поверхности почек.

Относительно поведения клещей, ушедших на зимовку, сведений почти нет. И. З. Лившиц (1955), наблюдавший грушевого клеща в Крыму, отмечает, что клещи, проникнув в почку, некоторое время продолжают питаться, высасывая соки из будущего цветка. Такие почки приобретают уродливую форму, весной часто не распускаются и погибают. По нашим наблюдениям, в Рязанской области в первое время после проникновения в почки клещи довольно быстро передвигаются между чешуйками почки, но питания клещей здесь нами не отмечено. Заселенные клещами почки внешне ничем не отличаются от здоровых. Весной все почки — и заселенные, и незаселенные — распускаются.



Рис. 2. Распределение зимующих клещей в почке
x — клещи

Возможно, что такая разница в поведении клещей, ушедших на зимовку, объясняется различием климатических условий в Крыму и Рязанской области.

Внутри почки клещи распределяются очень неравномерно. Из табл. 2 видно, что наибольшее количество клещей размещается под второй-четвертой чешуйками (рис. 2).

Под чешуйками клещи располагаются беспорядочными группами по 40—60 экз., причем большая часть их находится под средней частью чешуйки, среди длинных нежных волосков, которыми усажены края нижележащей чешуйки. Меньшая часть клещей распределяется под чешуйками небольшими группами и в одиночку.

Таблица 2

Количество зимующих клещей и размещение их в почке

Время учета *	Степень повреждения ветвей	Средн. колич. клещей под чешуйками								Средн. колич. на 1 почку
		кроющие чешуйки	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я	7-я	
IX 1953 г.	Сильная	2,8	70,6	113,7	121,3	106,5	32,2	0,2	0	447,3
	Слабая	2,7	26,0	91,2	97,5	38,3	14,9	0	0	270,6
IX 1955 г.	Сильная	3,5	52,9	140,5	103,5	104,4	28,7	0,3	0	431,8
	Слабая	2,8	22,5	94,2	97,0	71,4	11,2	0	0	289,0

* При каждом учете просмотрено по 25 почек.

Общее количество клещей в почке бывает очень велико, причем в значительной степени оно зависит от степени повреждения данной ветви: чем сильнее были повреждены в течение вегетационного периода листья на ветке, тем больше клещей в почках. Так, на сильно поврежденных ветвях на одну почку в среднем приходилось осенью 1954 г. 447,3, в 1955 г. — 431,8 клеща; в некоторых почках было свыше 500 клещей. На слабо поврежденных ветвях эти цифры соответственно были равны: в 1954 г. 270,6, в 1955 г. — 289,0 экз.

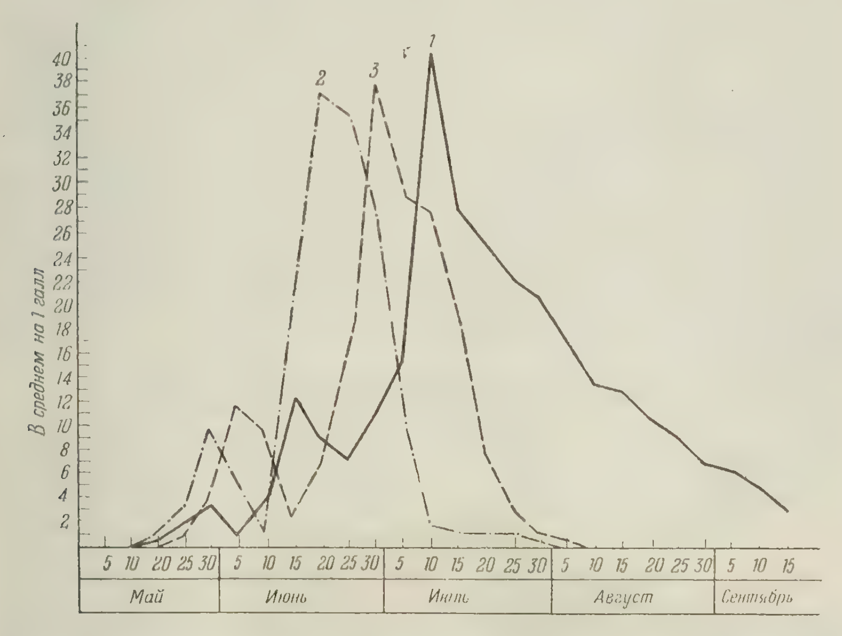


Рис. 3. Изменение численности разных фаз развития грушевого клеща в галлах в течение летнего сезона 1955 г.

1 — взрослые клещи, *2* — яйца, *3* — личинки

Весеннее пробуждение клещей и выход их с мест зимовки происходят одновременно с распусканием почек на груше, что в Рязанской области обычно наблюдается в конце первой — начале второй декады мая.

По нашим наблюдениям, в Рязанской области грушевый галловый клещ развивается в двух генерациях. Питание клещей начинается внутри почек. Листья, еще не вполне развернувшиеся, уже бывают покрыты большим количеством галлов. В течение 7—10 дней после распускания почек клещи питаются, находясь на поверхности листьев. Внутри галлов ни клещи, ни отложенные ими яйца в этот период обнаружены нами не были.

На рис. 3 показано изменение количества яиц, личинок, нимф и имаго в галлах в течение летнего сезона 1955 г.

Первые клещи были отмечены нами в галлах 18 мая, а отложенные ими яйца — 20 мая. Фаза яйца очень непродолжительна и длится всего 4—5 дней. Вышедшие из яиц личинки были обнаружены уже 25 мая. Все развитие яйца, личинки и нимфы протекает внутри галла. На поверхности листьев нами были отмечены только взрослые клещи. Очень редко вне галлов можно встретить отдельные экземпляры нимф. Личинки не покидают галлов и тогда, когда условия существования в галлах делаются для них малоблагоприятными. Даже на подсушенных листьях в лаборатории личинки из галлов на поверхность листьев не выходили. Извлеченные из галлов личинки быстро погибали.

Полное развитие клеща от яйца до имаго происходит в течение 20—

25 дней. Взрослые клещи первой генерации были отмечены нами в конце первой декады (9—10) июня. После непродолжительного, в течение 2—3 дней, питания на плодах и листьях груши самки приступают к откладке яиц. Развитие клещей второй генерации длится также 20—25 дней, и уже в конце июня — начале июля наблюдается появление взрослых клещей. Количество клещей в галлах к этому времени сильно увеличивается. Так, 25 июня на один галл в среднем приходилось семь клещей, а к 10 июля — 41. Клещи второй генерации в данном году яиц уже не откладывают и в конце второй половины июля уходят на зимовку.

Для большинства галловых клещей характерно очень небольшое количество самцов (Walepa, 1911; J. Liro, Roivainen, 1951). В известной нам литературе имеются сведения только об одном виде галловых клещей — ржавом клеще томатов [Vasates lycopersici Massae (Lamb.)], у которого на определенных этапах развития самцы составляют около 60% особей популяции (Чавчанидзе и Отхмезури, 1956).

У грушевого галлового клеща несоответствие между численностью особей разных полов выражено очень сильно в сторону преобладания самок. В первой генерации самцы нами совершенно не были обнаружены, во второй были отмечены в очень небольшом количестве и составляли всего 0,5% общего количества просмотренных клещей. Из табл. 3 можно сделать вывод, что самцы в размножении грушевого клеща существенного значения не имеют.

Таблица 3

Соотношение полов у грушевого галлового клеща (1955 г.)

Поколение	Время учетов	Колич. просмотренных		Из них			
				самок		самцов	
		галлов	клещей	абс.	%	абс.	%
1-е	10—25.VI	51	446	446	100	0	0
2-е	5—20.VII	38	902	897	99,5	5	0,5

По литературным данным, грушевый галловый клещ может повреждать ряд растений из семейства розоцветных, в том числе грушу, яблоню, боярышник, иргу, рябину, кизильник и др. (E. Reutor, 1900; Trägardh, 1910; Плигинский, 1917). Лиро и Ройваинен (J. Liro, Roivainen, 1951) в качестве кормовых растений грушевого клеща указывают только грушу и боярышник.

Об избирательной способности грушевого клеща по отношению к разным сортам груши указаний в литературе почти нет. Имеющиеся сведения ограничиваются сообщением В. Скробышевского (1890) о том, что в Крыму одни сорта груши повреждаются этим клещом сильнее, другие слабее.

По нашим наблюдениям, грушевый клещ способен вызывать образование галлов и развиваться в них далеко не на всех сортах груши. Наиболее сильно повреждается широко распространенный в Рязанской области, как и вообще в средней полосе СССР, сорт Тонковетка. Совершенно не повреждается сорт Бессемянка. То же наблюдалось и в Московской области.

Исследования многих авторов (Логинова, 1951; Соколов и Соколова, 1952; Курбанов, 1953; Сунцова, 1955, и др.) показали, что между степенью повреждения растений сосущими насекомыми или клещами и величиной осмотического давления клеточного сока растений существует определенная зависимость: чем меньше осмотическое давление клеточного сока, тем выше степень повреждения. Измерения осмотического давления клеточного сока, проведенные нами по методу В. С. Шардакова (1948) в листьях груши разных сортов, показали, что для грушевого галлового клеща величина осмотического давления также является одним из факторов, обус-

ловливающих бóльшую или меньшую степень размножения. Этим же обусловлена и устойчивость сорта Бессемянка против клеща и восприимчивость сорта Тонковетка. Осмотическое давление клеточного сока в листьях груши сорта Бессемянка было равно 14,3 атм., а в листьях сорта Тонковетка — 5,3 атм.

Относительно роли хищников, уничтожающих галловых клещей, сведений в литературе очень мало. В отдельных случаях отмечается деятельность наездника Tetrastichus eriophyidis (Савздарг, 1955) и личинок комариков Itonididae (Батиашвили, 1954). Практического значения в снижении численности галловых клещей эти насекомые не имеют. Наиболее серьезными врагами галловых клещей считаются хищные клещи из отряда Gamasiformes.

Нами в Рязанской области в галлах грушевого галлового клеща были обнаружены хищный клещ Typhlodromus (Neoseyulus rhenanus Oud.), относящийся к семейству Phytoseiidae отряда Parasitiformes, и личинки комарика Arthrocnodax sp. Существенного влияния на численность грушевого галлового клеща в годы наблюдений они не имели.

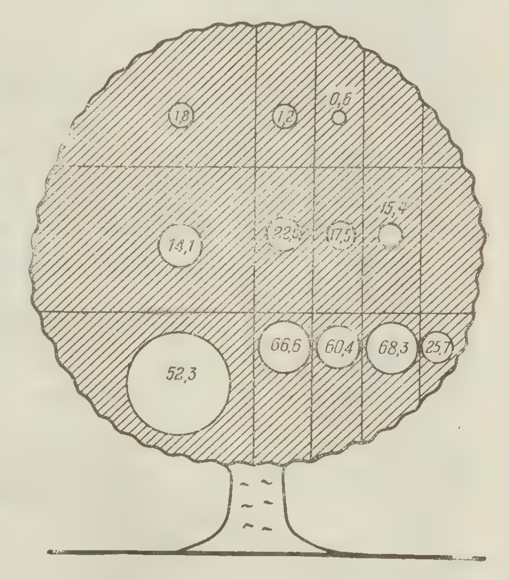


Рис. 4. Распределение поврежденных клещами листьев в кроне дерева

Слева — вертикальное распределение, справа — распределение в пределах одной ветви в разных ярусах

Распределение клещей и расположение поврежденных ими листьев в кроне очень неравномерно. Как по количеству, так и по степени повреждения наиболее сильно страдают листья, расположенные в нижней части кроны. С увеличением высоты количество и степень повреждения листьев значительно уменьшаются (рис. 4). Так, во время учета 10 июня листья, поврежденные клещами, на ветвях в нижнем ярусе кроны составляли 52,3%, в среднем — 14,1% и в верхнем — 1,8%.

Определенная закономерность наблюдается также в распределении клещей в пределах одной ветви (рис. 4): части ветви, расположенные ближе к стволу, повреждены сильнее, чем расположенные у вершины. Так, по учету 10 июня, поврежденные клещом листья у основания и в средней части ветвей, взятых в нижней части кроны, составляли от 60,4 до 68,3%, в то время как у вершины ветвей поврежденных листьев было всего 25,7%. Степень повреждения отдельных листьев у вершины ветвей также гораздо слабее, чем у основания и в средней части ветви. На ветвях в среднем и верхнем ярусах кроны на участках, наиболее удаленных от ствола, поврежденных листьев совсем нет. Вопрос о причинах такого распределения клещей в кроне требует дополнительных исследований.

Большого различия в степени повреждения кроны в зависимости от освещенности нами не отмечено. Повреждения кроны на южной стороне в среднем для всех модельных деревьев составляли 28,5%, а на северной — 23,2%, т. е. южная сторона была повреждена клещом несколько сильнее. По-видимому, степень повреждения любой стороны кроны определяется местом первичного заражения. Та сторона кроны, куда впервые на дерево попал клещ, и в последующем будет заражена сильнее, чем места более позднего заражения.

Время выхода взрослых клещей второй генерации является основным периодом расселения клещей как в пределах кроны одного дерева, так и на другие деревья. Внутри кроны клещи расселяются медленно, главным образом во время ухода на зимовку; в это время они наиболее подвижны и, по нашим наблюдениям, могут проползти за 1 мин. 10—15 *мм*. Клещи в этот период были нами обнаружены на коре скелетных и обрастающих ветвей, даже тех, листья которых в течение лета не были повреждены ими, а также в почках на не поврежденных ранее ветвях.

Миграция клещей на другие деревья происходит только при посредстве посторонних агентов (ветер, животные, человек и т. д.). Особенно большую роль в распространении грушевого галлового клеща, несомненно, играет человек, разнося зараженные клещом растения из питомников при закладке новых садов.

Скрытный образ жизни грушевого клеща и растянутый период миграции, совпадающий к тому же с периодом созревания плодов, очень затрудняют борьбу с ним. Поэтому в систему мероприятий по борьбе с грушевым клещом необходимо включить и обязательное выполнение профилактических мероприятий, предупреждающих массовое размножение клещей и распространение их на новые территории.

Наиболее важное профилактическое значение имеет тщательный контроль за качеством посадочного материала. Закладку новых садов следует производить только незараженными, проверенными саженцами.

При закладке новых садов в районах большого распространения грушевого клеща следует проводить подбор сортов груши, устойчивых к повреждениям вредителя. Для средней полосы Советского Союза таким сортом является сорт Бессемянка, в настоящее время введенный в стандартный сортимент многих областей этой полосы.

Необходимо усиление работ по выведению новых сортов груши с учетом устойчивости к грушевому клещу, а также по изысканию мероприятий, способствующих повышению осмотического давления клеточного сока в листьях груши (внесение повышенных доз удобрения и т. д.).

Из истребительных мероприятий против грушевого клеща большинство авторов рекомендуют препараты серы: опыливание молотой серой и опрыскивание 1%-ной водной суспензией коллоидной серы, или 0,5°-ным (по Бомэ) раствором ИСО. Наиболее эффективным является раствор ИСО. Из других препаратов в настоящее время рекомендуются минерально-масляные эмульсии и карболинеум (до распускания почек) и 0,1%-ный раствор НИУИФ-100 (тиофос) — до и после цветения груши. В связи с тем, что тиофос на солнце быстро разлагается и теряет токсические свойства, опрыскивание деревьев после цветения целесообразно проводить дважды, так как выход клещей первой генерации в июне очень растянут. Второе опрыскивание следует проводить через 10—15 дней после первого.

Лучшим временем для опрыскивания деревьев серными препаратами в целях борьбы с грушевым клещом в средней полосе СССР является период развертывания почек груши, когда клещи находятся на поверхности листьев.

При проведении опрыскивания необходимо учитывать выявленный нами характер распределения клещей в кроне и наиболее тщательно и обильно опрыскивать нижнюю и центральную части кроны. Необходимо также, чтобы яд попадал на нижнюю поверхность листьев, где находится основная масса клещей.

Литература

З а х в а т к и н А. А., 1952. Разделение клещей (Acarina) на отряды и их положение в системе Chelicerata, Паразитол. сб. ЗИН АН СССР, т. XIV.

К у р б а н о в Г. Г., 1953. Связь между осмотическим давлением клеточного сока листьев растений и степенью их привлекательности для хлопкового паутинного клеща (Tetranychus urticae Reck), Изв. АН Азербайджанск. ССР, № 6.

Лившиц И. З., Петрушова Н. И., Галатенко С. М., 1955. Борьба с вредителями и болезнями плодовых насаждений в Крыму, Симферополь.
Логинова К. М., 1951. Изменение осмотического давления при помощи удобрений как метод защиты земляники от повреждений прозрачным клещом, Сб. работ ИЗИФ, вып. 1.
Плигинский В. Г., 1917. Растительные клещики, вредящие садоводству, Садовод, № 1, Ростов-на-Дону.
Скробышевский В., 1890. Клещики, встречаемые в садах южного берега Крыма, Зап. Никитск. сада, 1.
Смольянников В. В., 1955. Вредители и болезни плодовых культур, в кн. «Главнейшие вредители и болезни сельскохозяйственных растений и борьба с ними», Ставрополь.
Соколов А. М., Соколова Р. А., 1952. Роль осмотического давления клеточного сока в устойчивости яблони к зеленой яблоневой тле — Aphis pomi Deg., Докл. ВАСХНИЛ, вып. 2.
Сунцова М. П., 1955. Биология и экология смородинного клеща в условиях северо-западной части нечерноземной полосы и разработка способов борьбы с ним (канд. дисс.), Л.
Чавчанидзе Т. М., Отхмезури Л. Г., 1956. Ржавый клещик томатов [Vasates lycopersici (Massae) Lamb.] и результаты испытаний химических мер борьбы против него, Сообщ. АН Грузинск. ССР, т. XVII, № 1.
Шардаков В. С., 1948. Новый полевой метод определения сосущей силы растений, ДАН СССР, т. LX, № 1.
Banks N., 1915. The Acarina or mites, a review of the group for the use of economic entomologist, Washington Rep., 108.
Lanchester H., 1954. Summer control of pear leaf blister mite, J. Econ. Entomol., vol. 47, No. 6.
Liro J., Roivainen H., 1951. Akämäpunkit, Eriophyidae Suomen cläimet, Animalia Fennica, 6, Helsinki.
Pagenstecher H., 1857. Über Milben, besonders die Gattung Phytoptus, Verh. d. Naturhist.-med. Vereins in Heidelberg. Bd. I.
Quaintance A. L., 1916. The leaf blister mite of pear and apple (Eriophyes pyri Pgst.), Farmers Bull., 722, Washington.
Reutor E., 1906. Angrepp pä päron fruct of Eriophyes pyri Nal. Meddelanden of societes pro fauna et flora, Hft. XXXI, Helsingfors.
Smolak J., 1915. Ochrana rostlin, Praha.
Trägårdh I., 1910. Pärongallkvalstret (Eriophyes pyri Nal.), Entomol. Tidskrift utgifven of Entomol. Föreningen i. Stockholm, XXI, Upsala.

CONTRIBUTION TO THE BIOLOGY OF ERIOPHYES PYRI (PGST.) NAL.

I. F. MINDER

Chair of Entomology, Moscow State University

Summary

Eriophyes pyri (Pgst.) Nal. may do a great damage significantly decreasing and even wholly annihilating the pear crop. This pest hibernates in the buds of pear trees. The majority of hibernating specimens are females. Their quantity in buds may attain 400—500 specimens in a bud.

Awakening of the pest takes place simultaneously with the bud burst stage of pear trees. In Ryazan district this mite has two generations. The whole life cycle of the pest occurs inside the gall and takes 20—25 days.

In E. pyri population females are prevailing, which is characteristic of the majority of gall mites.

It is the pears of Tonkovetka variety which are the most severely damaged, whereas Bessemyanka-variety is wholly undamaged. Mites distribution and their damage of the crown-leaves are very uneven. The most damaged are the leaves in the lower and central parts of the crown.

The following predators of the described mite are found in galls: the mite Typhlodromus rhenanus Oud. and the larvae of Arthrocnodax. Of control measures, spraying trees with 0.5° (by Bomét) lime-sulfur solution in the spring at the bud burst stage is the most effective one.

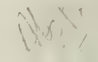
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

ЭКОЛОГИЯ КЛЕЩА DERMACENTOR PICTUS HERM. ПО НАБЛЮДЕНИЯМ В ЗАПАДНОСИБИРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А. Д. ЛЕБЕДЕВ

Институт вирусологии им. Д. И. Ивановского



Рядом работ, проведенных М. П. Чумаковым (1948, 1949) и его сотрудниками, было показано, что клещ Dermacentor pictus Herm. является переносчиком вирусного заболевания — омской геморрагической лихорадки. Кроме того, известно, что этот клещ способен сохранять возбудителя туляремии и играет, по-видимому, существенную роль в поддержании природных очагов этого заболевания. Наконец, D. pictus представляет интерес и для ветеринарии как непосредственный паразит домашних животных и как переносчик пироплазмозов лошадей.

Практическое значение клеща D. pictus делает необходимым детальное изучение его экологии с целью разработки методов борьбы с ним.

Настоящее исследование проведено в Баженовском районе Омской области в подзоне северной лесостепи Западной Сибири. Характерным элементом ландшафта являются березовые колки, разбросанные среди пашен, выгонов и сенокосных угодий. Облесенность достигает 45—50%. Среди древесных пород преобладает береза, реже встречается осина и только в рямах[1] — сосна. Рельеф сглаженный, водораздельные пространства незначительной высоты (100—140 *м* над ур. м.); вследствие этого сток затруднен, речек сравнительно мало, но много озер, заболоченных участков и обширных займищ[2].

В районе работ установлено обитание 15 видов грызунов (О. В. Равдоникас). Кроме обычных для лесостепи Западной Сибири узкочерепной полевки [Microtus (Stenocranius) gregalis], хомяка (Cricetus cricetus), полевой мыши (Apodemus agrarius) и ряда других видов, здесь имеются грызуны, заселяющие берега водоемов и займища — водяная крыса (Arvicola terrestris), полевка экономка (Microtus oeconomus), ондатра (Ondatra zibethica).

Для изучения фауны иксодовых клещей нами проводились периодические осмотры домашних животных (коров, лошадей, собак) и сборы в природе; из собранных с различных зверьков молодых стадий клещей выводились имаго; осматривались гнезда грызунов и птиц. Всего собрано около 20 тыс. экз. иксодовых клещей.

Было найдено четыре вида иксодовых клещей: 1) Dermacentor pictus Herm., 2) D. marginatus Sulz., 3) Ixodes persulcatus P. Sch., 4) I. apronophorus P. Sch. Клещ I. persulcatus был встречен всего три раза — два раза на рабочих быках (две самки) и один раз — на красноголовом нырке (Nyroca ferina) (одна самка, 7 июня). Клещ D. marginatus встречается редко: около 1 экз. на 10 тыс. собранных клещей. По А. В. Федюшину (1940, 1946) и А. В. Кочеткову (1935), D. marginatus устойчиво встречается на 50—60 *км* южнее, а I. persulcatus — на 60 *км* севернее обследованного пункта (с. Баженово). Наши находки этих видов правильнее рассматривать как результат случайного заноса.

[1] Рямами называют отдельные участки сфагновых болот, поросших сосной и имеющих ярко выраженный северный характер.

[2] Займища — заросли высокоствольных болотных растений — тростника, рогоза и т. д., — приуроченные к понижениям между гривами, а также окаймляющие или покрывающие сплошь мелководные пресные озера.

Клещ I. apronophorus[3] паразитирует на водяной крысе, полевке-экономке и ондатре. Этот вид был найден на девяти водяных крысах (четыре имаго, девять нимф, 31 личинка), на четырех полевках-экономках (три имаго, две нимфы, три личинки) и на двух ондатрах (23 личинки, шесть нимф). 20 мая были одновременно найдены взрослые клещи, личинки и нимфы. В течение июня и июля мы продолжали находить все стадии этого клеща; в августе найдены только личинки и нимфы. В лаборатории из нимф, собранных 26 мая, через 109 дней вышли имаго. Нимфы содержались в пробирке с увлажненными опилками в помещении, где температура почти полностью соответствовала естественной.

Приведенные данные показывают, что в северной лесостепи Западной Сибири по численности резко преобладает клещ D. pictus. На человека практически нападает только этот вид.

Заселенность клещом D. pictus различных биотопов изучалась при помощи матерчатой волокуши размером 65 × 75 см. При количественном учете клещей в природе всегда принималась во внимание погода, так как обследования во время или вскоре после даже небольшого дождя или при ветре дают мало пригодные для сравнения результаты.

Клещ D. pictus, по крайней мере в период наибольшей активности, как это видно на примере обследования, проведенного 28 мая (табл. 1), может быть встречен в самых различных биотопах: как на низменных приозерных участках, так и на сухих открытых гривах, покрытых стерней. Наибольшая разница в плотности популяции клещей отмечена между открытыми гривными биотопами и колками.

Таблица 1

Заселение клещом D. pictus различных биотопов в окрестностях дер. М. Щипицыно
(23 мая 1948 г.)

№ п/п	Характер биотопа	Обследованная площадь в $м^2$	Число собранных клещей	Средн. число клещей на 100 $м^2$
1	Прошлогодняя стерня на вершине гривы	1200	4	0,33
2	Стерня в низине у озера	1200	2	0,17
3	Влажный луг у озера	1200	9	0,75
4	Небольшой березовый колок на гриве	1200	17	1,42
5	Бордюрный березовый колок с ивняком у озера	1200	16	1,33
6	Опушка этого колка	200	4	2,0
7	Старая низинная залежь у озера	1200	9	0,75

Систематическое обследование позволило установить, что численность клещей от мая к июню в открытых благоприятных биотопах падает быстрее, чем в колках (табл. 2). По мнению Н. И. Алфеева (1948), у сибирских D. pictus, в противоположность европейским, летняя диапауза отсутствует. Наблюдаемое нами постепенное уменьшение численности клещей на скоте и единичные находки присосавшихся клещей летом могут быть объяснены более продолжительным периодом активности клещей в колках. Резкое снижение численности клещей в открытых биотопах можно связать как с их гибелью, так и с наступлением периода летней неактивности под влиянием неблагоприятных внешних условий. Вероятно, в природе имеют место оба явления.

Многочисленные обследования колков различного типа (табл. 3) позволяют прийти к выводу, что наиболее сильно заселены клещами сравнительно небольшие березовые колки, с древостоем средней плотности, хорошо выраженным травянистым покровом и средним увлажнением. Этот тип колков широко распространен в обследованной местности.

[3] Правильность определения была проверена М. В. Поспеловой-Штром, за что выражаем ей благодарность.

Сильно разреженные, равно как и сильно затененные колки заселены клещами гораздо слабее. Во влажных колках численность клещей значительно колеблется, сильно уменьшаясь в заболоченных.

Таблица 2

Динамика заклещевения различных биотопов

Характер биотопа	Дата обследования	Обследованная площадь в $м^2$	Число собранных клещей	Средн. число клещей на 100 $м^2$
Колки разные	17—20.V	3300	47	1,42
	22—23.V	3600	55	1,53
	26—28.V	3700	38	1,03
	2—10.VI	5400	40	0,74
Выгоны между колками, опушки поля, луг, залежь (старая)	17—20.V	1000	13	1,30
	22—23.V	4400	32	0,73
	26—28.V	2100	3	0,14
	28.VI	5600	9	0,16
	2—10.VI			
	10.VI	1600	2	0,13

Таблица 3

Заселение клещом D. pictus различных колков

№ п/п	Характер колков	Дата обследования	Обследованная площадь в $м^2$	Число собранных клещей	Средн. число клещей на 100 $м^2$
1	Небольшие или средние березовые колки. Древостой средней плотности, травяной покров хорошо выражен. Увлажнение среднее или выше среднего	17.V	500	20	4,0
		19.V	1200	16	1,33
		22.V	1200	22	1,8
	Всего		2900	56	1,9
2	Высокоствольный березовый лес. Увлажнение среднее, заболоченных участков нет. Земля покрыта листвой, травяной покров редкий	26.V	1200	10	0,83
	Сильно разреженные березовые колки. Большей частью молодые деревья или кустарники. Травяной покров очень хорошо выражен	17.V	400	4	1,0
		19.V	1200	7	0,58
	Всего		2800	21	0,75
3	Влажные березовые колки с ивняком, расположенные у озера	22.V	1200	16	1,33
		26.V	1300	6	0,46
	Всего		2500	22	0,88

На выгонах, старой влажной залежи и на влажных лугах около озер показатель заселенности клещами, по средним данным обследования 20—22 мая, колеблется в незначительных пределах — от 0,75 до 0,68 (обследовано 4600 $м^2$). На некоторых выгонах, тесно окруженных колками, показатель заселенности увеличивался до 1,25. На сухих залежах клещей не было; на прошлогодней стерне показатель только 0,25. Эти данные позволяют считать, что открытые биотопы среднего или несколько повышенного увлажнения более благоприятны для клещей, чем сухие, гривные.

Ранней осенью (7—10 августа) показатель численности клещей на опушках колков был 0,58, в редких березовых колках — 0,33, а в колках, которые были наиболее сильно заселены весной, — только 0,25. Таким образом, осенью в плотности клещей в различных биотопах наблюдаются соотношения, обратные тем, которые отмечены весной. Это можно объяс-

нить тем, что, согласно данным Е. А. Москачевой (1940), метаморфоз клещей в открытых биотопах заканчивается быстрее, чем в колках.

Перейдем к рассмотрению экологии личинок и нимф. На наличие клещей нами всего обследовано 18 видов (1129 экз.) млекопитающих. Результаты осмотра зверьков с 15 июня по 14 августа, т. е. в период паразитирования личинок и нимф, представлены в табл. 4.

Таблица 4

Зараженность различных диких животных личинками и нимфами D. pictus

№ п/п	Вид животного	Колич. осмотренных животных с 15.VI по 9.VIII	Личинки			Колич. осмотренных животных с 28.VI по 9.VIII	Нимфы		
			встречаемость в %	обилие	макс. колич.		встречаемость в %	обилие	макс. колич.
1	Microtus (St.) gregalis	668	44,7	7,54	275	438	55,5	6,5	87
2	Clethrionomys rutilus	57	29,9	2,24	56	54	48,1	4,9	76
3	Cricetus cricetus	17	29,4	1,24	13	12	75,0	3,3	20
4	Apodemus agrarius	36	33,3	0,75	11	37	37,7	1,4	17
5	Microtus oeconomus	33	24,2	0,61	5	28	50,0	2,9	30
6	Apodemus silvaticus	36	16,7	0,39	8	36	30,5	0,5	7
7	Arvicola terrestris	42	7,2	0,21	5	43	25,6	1,2	29
8	Sorex araneus	17	47,0	2,47	30	10	30,0	0,4	2
9	Ondatra zibethica	4	(2)*	(3)		5	—	—	—
10	Citellus erythrogenys	6	(2)	(6)		4	—	—	—
11	Erinaceus europaeus	5	—	—		2	(2)	(5)	—
12	Allactaga jaculus	4	—	—		4	(3)	(6)	—
13	Mustela nivalis	11	(2)	(11)		4	—	(1)	—
14	M. erminea	1	—	—		1	(1)	—	—
15	Sicista betulina	2	—	—		1	—	—	—
16	Neomys fodiens	1	—	—		1	—	—	—

* В скобках указано абсолютное количество зараженных зверьков и собранных личинок и нимф.

Паразитов мы в значительном числе случаев непосредственно снимали с живых зверьков или с экземпляров, помещенных в мешочек сразу после отлова собакой. Зараженными оказались главным образом узкочерепные полевки, красные полевки, хомяки и землеройки, в меньшей степени — полевые мыши, полевки-экономки, водяные крысы, лесные мыши и ондатры (табл. 4).

Всего для Западной Сибири, учитывая данные А. В. Федюшина (1946) и Н. Г. Олсуфьева (1947), в настоящее время известно 20 видов животных, на которых паразитируют личинки и нимфы клеща D. pictus. Осмотр различных птиц (куропатки, тетерева, голуби и др.) на наличие клещей D. pictus дал отрицательный результат.

Период сезонной активности молодых стадий клеща D. pictus был нами прослежен на узкочерепных полевках (табл. 5). Частый и значительный отлов зверьков дает возможность детальнее остановиться на динамике их заклещевения.

Таблица 5

Ход заклещевения узкочерепных полевок личинками и нимфами клеща D. dictus

Месяц	Декада	Число осмотренных зверьков	Личинки		Нимфы	
			встречаемость	обилие	встречаемость	обилие
Июнь	1-я	16	—	—	—	—
„	2-я	103	31,0	1,5	—	—
„	3-я	130	83,0	18,2	1,5	0,04
Июль	1-я	68	82,4	15,3	50,0	2,3
„	2-я	83	56,6	13,0	94,0	9,5
„	3-я	92	19,6	0,3	77,1	10,5
Август	1-я	52	3,8	0,04	63,2	3,4

Первые личинки на узкочерепной полевке отмечены 15 июня в небольшом количестве (максимум 5 экз.), затем число их начало быстро увеличиваться и через 6 дней в среднем было собрано около 30 личинок (максимум — 47). Во второй декаде июля численность личинок значительно уменьшилась, а в третьей резко сократилась. В первой декаде августа попадались только единичные экземпляры, а последние личинки был найдены 9 августа. Таким образом, личинки D. pictus встречались на полевках в течение 42 дней. Если не считать единичных находок, то личинки паразитировали с 20 июня по 15 июля, т. е. всего 25 дней.

Первые нимфы на полевках были обнаружены 28 июня. Численность их увеличивалась более постепенно, чем личинок, и достигла максимума во второй и третьей декаде июля, после чего резко снизилась (см. рисунок). В первой декаде августа было найдено уже небольшое количество нимф. Период наибольшей активности нимф прослежен не столь удовлетворительно, как личинок; видимо, он продолжался с 10 июля по 4 августа, т. е. тоже 25 дней.

В период наибольшей активности в среднем на одной полевке паразитировало около 20 личинок и 10 нимф, максимум 275 личинок и 87 нимф. Личинки и нимфы присасывались главным образом на ушной раковине и реже — единичные экземпляры — около вибрисс или глаз. У некоторых полевок напившиеся личинки и нимфы плотно закрывали слуховой проход.

Собранный материал позволяет установить значение различных возрастных групп полевок в прокормлении клеща D. pictus (табл. 6). Возрастные группы условно устанавливались по весу: взрослые полевки — весом свыше 28 *г*, полувзрослые — от 8 до 28 *г* и молодые — до 8 *г*. В таблице использованы данные только по полевкам, отловленным живыми, для личинок — в период с 16 июня по 17 июля, а для нимф — с 1 июля по 4 августа; при этом была устранена возможность искажения сравниваемых величин из-за преобладания полевок какого-либо возраста в дни наибольшего или, напротив, наименьшего паразитирования личинок и нимф.

Таблица 6

Зараженность узкочерепных полевок различного возраста личинками и нимфами клеща D. pictus

Возраст	Личинки			Нимфы		
	Осмотрено зверьков	встречаемость	обилие	Осмотрено зверьков	встречаемость	обилие
Взрослые	126	77,7	17,0	54	87,0	8,9
Полувзрослые	29	69,0	4,5	31	87,0	5,5
Молодые	62	50,0	2,6	65	75,4	3,4

Из приведенных в таблице данных видно, что на взрослых полевках в среднем личинок паразитировало в шесть раз больше, чем на молодых, и почти в четыре раза больше, чем на полувзрослых. Зараженность нимфами в меньшей степени зависит от возраста хозяина: взрослые зверьки в среднем заражены в два раза сильнее, чем молодые, и в 1,4 раза больше, чем полувзрослые. Очевидно, взрослые зверьки, обладая большей подвижностью, набирают на себя большее количество личинок, чем молодые. Нимфы, выходя из сытых личинок, отпавших от полевок, более тесно связаны с поселениями этих зверьков, и поэтому шансы заражения молодых полевок увеличиваются.

Все приведенные данные позволяют утверждать, что летом 1948 г. узкочерепная полевка выкармливала основную массу молодых стадий клещей D. pictus. Зараженность клещами других зверьков значительно уступает зараженности узкочерепных полевок.

Специфичность паразитирования молодых стадий клещей была изучена в опытах кормления их на различных видах млекопитающих.

Мы посадили 42 992 личинки клеща D. pictus на 47 животных, принадлежащих к пяти видам. Затем животные, без всяких воротничков, помещались в цилиндрические садки (высотой 35 *см*, диаметром 15 *см*), сделанные из металлической сетки и снабженные съемными крышками из жести. Садки помещались в специальные мешочки из плотной материи и — для лучшей аэрации — подвешивались. Отпавшие сытые личинки, скапливающиеся в мешочке, ежедневно выбирались и подсчитывались.

Результаты эксперимента, сведенные в табл. 7, показали, что как количество выкормленных личинок, так и скорость их насыщения различны при паразитировании на разных видах животных. Полученные данные позволили точно установить среднюю продолжительность насыщения личинок. Наиболее быстро личинки насыщались на узкочерепной полевке (2,76 суток), на суслике и морской свинке продолжительность насыщения оказалась близкой (3,4 и 3,34 суток). Наиболее длительным было насыщение на хомяке (4 суток), хотя последние данные получены на небольшом материале.

Точный подсчет посаженных голодных и отпавших сытых личинок позволил установить процент выкармливания личинок различными зверьками (табл. 7).

Таблица 7

Результаты опытов по выкармливанию личинок на различных животных

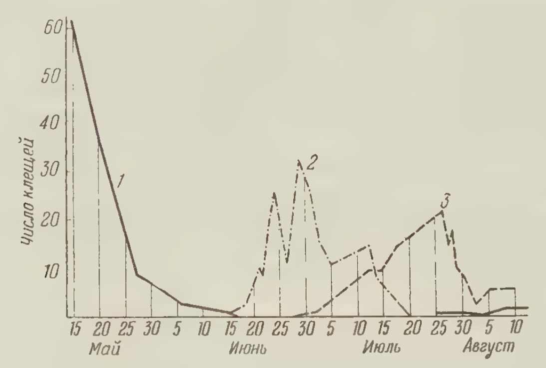
Показатели	Узкочерепная полевка	Белая мышь	Морская свинка	Хомяк	Суслик
Число подопытных животных	33	10	1	1	2
„ опытов	11	10	1	1	2
„ посаженных личинок	25 137	11 555	2100	200	4000
„ снятых личинок:					
2-й день, абс.	3316	258	—	—	—
%	27,9	9,3	—	—	—
3-й день, абс.	8142	971	231	—	1074
%	68,5	35	66	—	69
4-й день, абс.	383	717	115	110	384
%	3,2	26	33	96	24,6
5-й день, абс.	39	699	3	4	69
%	0,3	25	1	4	4,4
6-й день, абс.	16	107	—	—	19
%	0,1	3,8	—	—	1,2
7-й день, абс.	—	27	—	—	14
%	—	1,0	—	—	0,9
Всего, абс.	11896	2779	349	114	1560
%	100	100	100	100	100
Число выкормленных личинок, в % от числа посаженных	47	24	17	57	39
Средняя продолжительность насыщения (суток)	2,76	3,83	3,34	4,04	3,4

Полученные данные приводят к выводу, что степень приспособленности личинок клеща к хозяину может быть в значительной мере определена на основании двух показателей: процента выкормленных личинок из числа посаженных и продолжительности их насыщения. Очевидно, величина этих показателей обусловливается различными причинами.

Количество выкормленных личинок зависит в первую очередь от способности хозяина к самоочищению. У мышей эта способность развита лучше, чем у полевок. Если на мышь надеть воротничок, мешающий ей освобождаться от клещей, то количество выкормленных личинок резко повышается, почти достигая величины, характерной для полевок. Следовательно, этот фактор паразитирования определяется поведением животного.

Продолжительность насыщения может зависеть от свойств крови хозяина или — что вероятнее — от строения органов сосания паразита и от морфологических особенностей кожи и сосудов хозяина.

Из приведенных в табл. 7 данных отчетливо видно, что личинки клеща D. pictus лучше приспособлены к паразитированию на полевке, чем на мыши и других грызунах, хотя широкий и непостоянный для различных географических мест круг хозяев молодых стадий D. pictus говорит о малой специфичности этого паразита. Очевидно, что для треххозяинных клещей чрезмерная специализация паразитирования могла бы оказаться губительной.



Динамика численности клещей D. pictus на крупном рогатом скоте (имаго) и на узкочерепной полевке (личинки и нимфы)

1 — среднее количество имаго на одну корову, *2* — среднее количество личинок и *3* — нимф на одну полевку

Количество присосавшихся личинок D. pictus далеко не безразлично для хозяина. Личинки клеща D. pictus были посажены на 85 узкочерепных полевок. Число присосавшихся личинок колебалось от 74 до 1300. Полевки, выкармливающие клещей, подвергались вирусологическому исследованию с бактериологическим контролем. От павших полевок вирус выделен не был.

Из 26 полевок, выкормивших 100—300 личинок, ни одна не погибла; из 17 полевок, выкормивших от 300 до 500 личинок, на 2—5 и 9-й день после посадки погибло семь (41%); из 38 полевок, выкормивших от 500 до 900 личинок, 22 (58%) погибли на 3—6-й день после начала кормления. Четыре полевки, выкормившие более 900 личинок, погибли за 3—4-й день. На основании данных Н. Г. Олсуфьева и С. В. Каграманова (1947) можно предположить, что присосавшиеся личинки клещей, подобно нимфам, выделяют токсины. В естественных условиях число присосавшихся личинок редко достигает количества, вызывающего смерть полевок.

Различная динамика численности клещей в колках и открытых биотопах (табл. 2), различия в фауне мелких млекопитающих этих стаций и ряд других показателей позволяют предположить, что популяция клещей подразделяется на две экологические группы. В открытых необрабатываемых биотопах клещей выплаживается больше, они интенсивно кормятся, взрослые — на домашних животных, личинки и нимфы — главным образом на узкочерепных полевках, и одно поколение, в основном в течение года, сменяется другим. Не присосавшиеся в один сезон клещи вследствие недостаточной влажности биотопа большей частью гибнут. В колках, наоборот, происходит накопление клещей от одного сезона к другому. Здесь молодых клещей выкармливают, кроме узкочерепных полевок, красные полевки, землеройки, лесные мыши и хомяки. Естественно предположить, что колочная группировка клещей имеет большое значение в сохранении вируса и бактерий в природе.

Данные по эпидемиологической роли клеща D. pictus могут быть получены из сопоставления периода активности клещей с сезонностью заболевания омской геморрагической лихорадкой.

Наши наблюдения над клещом начались 15 мая. Мы могли отметить увеличение заклещеванности крупного рогатого скота от 15 до 19 мая (см. рисунок). В это время наблюдалось массовое цветение анемоны, адониса, лесной фиалки и калужницы. 17 мая на березах распустились листья, установилась теплая погода и начался массовый лёт кровососущих комаров. После 19 мая численность клещей начинает уменьшаться, а последний клещ на корове был найден 16 июня. В некоторых населенных пунктах одиночные клещи встречались в июле.

При осеннем обследовании домашних животных первый клещ был найден 25 июля, а к 13 августа их численность значительно увеличилась. По данным А. В. Федюшина (1946) и других авторов, клещи паразитируют до сентября. Нами для Кемеровской области установлено зимнее паразитирование клещей D. pictus на крупном рогатом скоте (Попов, Лебедев и Паулер, 1949).

Таким образом, динамика сезонной активности клеща D. pictus имеет двувершинную кривую с подъемами в мае и августе. Динамика заболеваемости омской геморрагической лихорадкой, согласно данным М. П. Чумакова (1948, 1949), А. В. Федюшина (1948) и др., также имеет характер двувершинной кривой с первым максимальным подъемом в середине мая и вторым подъемом в конце августа. Важно подчеркнуть, что заболевания начинаются раньше, чем наступает период активности комаров и слепней.

Однако признание за клещами D. pictus ведущей эпидемиологической роли встретило возражение. По наблюдениям Н. Г. Олсуфьева (1941) в Московской области, клещ D. pictus сравнительно редко присасывается к человеку. Вследствие этого, по мнению Н. Г. Олсуфьева, никогда не наблюдается эпидемий туляремии, связанных с нападением этого клеща, даже в местности, где из клещей удается закономерно выделить возбудителя этого заболевания.

В Омской области нами установлены факты присасывания D. pictus к человеку, хотя несомненно, что он плохо присасывается, редко насыщается и очень быстро отпадает. В Западной Сибири, так же как и в Московской области, несмотря на неоднократное выделение возбудителя туляремии из клеща, не отмечено эпидемий этого заболевания, связанных с клещевым фактором.

Возможно, различная эпидемиологическая роль клеща D. pictus при туляремии и омской геморрагической лихорадке зависит от механизма передачи вируса. Как известно, Френсис (E. Francis, 1927), Паркер, Спенсер и Френсис (R. R. Parker, R. R. Spencer, E. Francis, 1924) показали, что возбудитель туляремии локализуется в мальпигиевых сосудах, эпителиальных клетках кишечника и целомической жидкости клеща D. andersoni, но никогда не был найден в слюнных железках.

Установление роли клеща D. pictus как переносчика омской геморрагической лихорадки обязывает наметить ряд мероприятий по борьбе с ним.

Мероприятия, направленные на снижение общей численности клеща, приведены в работе А. В. Федюшина (1948), который показал, что введение искусственных пастбищ и ряд других коренных агрикультурных мероприятий позволит значительно снизить численность клещей. Однако и помимо проведения этих широких мероприятий, в настоящее время имеются все возможности существенно снизить численность клещей. Роль диких копытных в прокормлении взрослых клещей незначительна — основная их масса выкармливается на домашних животных. Поэтому необходимо организовать систематическую очистку домашних животных от клещей. Популяция клещей в колках может быть значительно разрежена

сжиганием прошлогодней травы в ранневесеннее время. Систематическое проведение этих простых мероприятий, несомненно, приведет к резкому снижению численности клещей.

ВЫВОДЫ

1. В северной лесостепи Западной Сибири установлено наличие четырех видов иксодовых клещей — Dermacentor pictus Herm., D. marginatus Sulz., Ixodes persulcatus P. Sch. и I. apronophorus P. Sch. Клещ D. pictus резко преобладает по численности и практически является единственным видом, нападающим на человека.

2. Совпадение сезонной активности клещей D. pictus с динамикой заболеваемости омской геморрагической лихорадкой (с учетом инкубационного периода), отсутствие в ранневесеннее время, когда отмечаются первые случаи этого заболевания, других кровососущих членистоногих, наряду с вирусологическими и эпидемиологическими данными, позволяют признать за этим видом основную роль в передаче людям вируса омской геморрагической лихорадки.

3. Клещ D. pictus распространен в различных биотопах. Наибольшая плотность популяции клещей отмечена в небольших колках с древостоем средней плотности и хорошо выраженным травянистым покровом. Значительно заселены клещами и открытые биотопы, главным образом выгоны. Ряд данных говорит в пользу предположения, что колки являются местом накопления (переживания) клещей.

4. Личинки и нимфы D. pictus паразитируют на 14 видах млекопитающих. Наиболее сильно заражены молодыми клещами узкочерепные полевки, затем красные лесные полевки, хомяки и землеройки.

5. Степень приспособленности личинок к паразитированию на том или ином хозяине может быть определена на основании двух показателей: продолжительности насыщения и процента выкормленных личинок из числа посаженных.

6. В работе установлены периоды активности взрослых клещей, их личиночных и нимфальных стадий.

7. Борьба с клещами может быть успешно проведена путем систематической очистки домашних животных от присосавшихся клещей и уничтожения клещей в колках путем сжигания сухой травы ранней весной.

Литература

Алфеев Н. И., 1948. О диапаузе у иксодовых клещей, Тр. Воен.-мед. акад., XLIV.

Кочетков А. В., 1935. Клещи сем. Ixodidae в Зауралье, Тр. Всесоюзн. ин-та эксперимент. вет., XI.

Москачева Е. А., 1940. К вопросу о возможности развития клеща D. marginatus Sulz. (= D. pictus Herm.) в зоне транзитного пироплазмоза Тарского округа, Тр. Омск. с.-х. ин-та, XIX.

Олсуфьев Н. Г., 1941. Клещ Dermacentor pictus Herm. как хранитель туляремийной инфекции, Арх. биол. наук, 63, 1.—1947. Заметка о животных-хозяевах молодых стадий клеща Dermacentor pictus Herm. в условиях Западной Сибири, Зоол. журн., т. XXVI, вып. 3.

Олсуфьев Н. Г. и Каграманов С. В., 1947. О патогенном действии нимф Dermacentor pictus Herm. (Acarina, Ixodidae) на мышевидных грызунов, Энтомол. обозр., № 3—4.

Попов В. М., Лебедев А. Д. и Паулер О. Ф., 1949. Зимовка клещей рода Dermacentor на домашних животных в условиях Западной Сибири, Тр. Томск. ин-та эпидемиол. и микробиол., IV.

Федюшин А. В., 1940. Материалы по сравнительной экологии и географическому распространению в Омской области Ixodes persulcatus P. Schulz, переносчика весеннего эпидемического энцефалита, Тр. Омск. с.-х. ин-та, XIX.—1946. Экология и география клеща Dermacentor marginatus Sulz. (= Dermacentor pictus Herm.) в вопросах борьбы с пироплазмозом лошадей в Тарском округе, Сб. научн. работ Омск. н.-иссл. вет. ин-та.—1948. Зоологические факторы в эпидемиологии весенне-осенней лихорадки в Омской области, Тр. Омск. мед. ин-та.

Чумаков М. П., 1948. К итогам экспедиции Института неврологии по изучению омской геморрагической лихорадки, Вестн. АМН СССР, 2.—1949. Материалы Института неврологии АМН СССР по изучению омской геморрагической лихорадки, там же, 3.
Francis E., 1927. Microscopic changes of tularemia in the tick Dermacentor an dersoni and the bedbug Cimex lectularius, Publ. Health. Rep., 42.
Parker R. R., Spencer R. R. a. Francis E., 1924. Tularemia infection in ticks of the species Dermacentor andersoni Stily in the Bitterroot Valley Montans. Publ. Health. Rep., 39.

BIONOMICS OF THE TICK DERMACENTOR PICTUS HERM. ON THE BASIS OF THE OBSERVATIONS CARRIED OUT IN THE WESTERN-SIBERIAN FOREST-STEPPE

A. D. LEBEDEV

D. I. Ivanovsky Institute of Virusology

Summary

In the above named region the occurrence of 4 species of Ixodid-ticks has been stated: Dermacentor pictus Herm., Dermacentor marginatus Sulz., Ixodes persulcatus P. Sch. and Ixodes apronophorus P. Sch.

The tick D. pictus is drastically outnumbering, being practically the only species attacking humans and the vector of the virus of the Omsk haemorrhagic fever of man.

The larvae and nymphs of D. pictus parasitize 14 mammalian species (table 4). The highest degree of parasitizing is found on Microtus (Stenocranius) gregalis.

Activity periods of the adults, larvae and nymphs (fig. and table 5) are stated in the work. The duration of larval satiation on different animals and the ratio of the fed larvae to the attached ones (table 7) are described. Some recommendations with respect to the tick control are given.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

САКСАУЛОВЫЙ СЕНОИД MESOPSOCUS HIEMALIS, SP. N. (PSOCOPTERA) И НЕКОТОРЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ЧЕРТЫ ЕГО БИОЛОГИИ

П. И. МАРИКОВСКИЙ

Институт зоологии и паразитологии АН Киргизской ССР

Жаркий и сухой климат пустынь вызвал различные формы приспособлений у пустынных насекомых. Развитие большинства из них происходит по так называемому эфемерному типу, свойственному множеству представителей как животного, так и растительного мира пустынь; меньшинство перешло к обитанию в различных теневых укрытиях или приспособилось иными путями к климату сухого и жаркого лета. Однако перечисленными возможностями не исчерпываются пути приспособления к жизни в пустыне, и случай, послуживший причиной настоящего сообщения, представляет собою исключительное явление.

В начале февраля 1955 г. во время снежной пурги в саксауловых зарослях низовий р. Чу (Казахская ССР) автор заметил на ветвях саксаула оживленно бегающих мелких насекомых. Это были личинки сеноедов. Тщательное наблюдение за активной жизнедеятельностью сеноедов в столь необычное время позволило установить следующее. Личинки сеноедов держались группами по 5—40 шт. исключительно на стволах саксаула. Излюбленным их местообитанием была комлевая часть стволов наиболее крупных деревьев с глубокими трещинами. Можно было отчетливо заметить, что сеноеды заселяют преимущественно ту часть ствола дерева, которая не затенялась в течение дня соседними растениями. Это имело немаловажное значение, так как сеноеды использовали солнечное тепло зимой и обитали главным образом на южной стороне стволов саксаула.

С наступлением вечера и холодной и морозной ночи сеноеды замирали, пробуждаясь с первыми утренними лучами солнца. Стойкость сеноедов к резким колебаниям температуры, а также жизнеспособность при низкой температуре представляли собою необычное явление. Сеноеды, как было указано выше, сохраняли жизнедеятельность и при пасмурной погоде, при температуре ниже нуля (в наблюдавшемся случае при температуре —4°). Они легко переносили замораживание до —17°, застывая в позе живого насекомого на вытянутых ногах с простертыми вперед усиками.

Разогреванием в течение 1—3 мин. их было легко вывести из холодового оцепенения; сеноеды быстро пробуждались и начинали оживленно двигаться. Можно было много раз производить это попеременное замораживание и разогревание без следов явного вреда для этих своеобразных насекомых.

По всей вероятности, способность к многократному замерзанию и пробуждению позволяла сеноедам использовать даже кратковременные возможности для жизнедеятельности зимой в саксауловой пустыне. Автор наблюдал быстрое пробуждение сеноедов на солнечной стороне комлей

саксаула рано утром, как только всходило солнце, после низкой ночной температуры, достигавшей —17°, когда температура воздуха в тени едва поднималась немного выше указанной цифры. Стоило солнцу зайти за облака, как сеноеды прятались в свои временные убежища и становились неподвижными.

Способность сеноедов быть активными в условиях низкой температуры, при сравнительно слабой подвижности, и переносить попеременное и многократное замораживание и отогревание обусловлена, скорее всего, повышенной концентрацией тканевой жидкости. Последнее предположение в некоторой степени подтверждается следующим обстоятельством: сеноеды, помещенные в спирт, несмотря на мягкость и рыхлость тканей, не сморщиваются, как следовало бы ожидать, а сильно раздуваются, поглощая из спирта воду. От повышения внутриполостного давления из брюшка выворачивается наружу кишечник, раздуваются кожистые складки шеи, голова отходит от груди, а в сочленениях члеников усиков появляются небольшие выпячивания шаровидной формы.

В теплые и солнечные часы зимних дней сеноеды оживленно, короткими перебежками передвигались по стволам саксаула; часто забирались и на теневую часть ствола, несмотря на то, что в тени температура воздуха была подчас значительно ниже нуля. В прохладную погоду, при слабом солнце, активность сеноедов падала, но, тем не менее, никогда не прекращалась.

Заметив человека, сеноеды тотчас же перебирались на противоположную часть ствола дерева. Резкие движения человека насекомые улавливали с расстояния в несколько метров.

Оживленные на дереве, сеноеды оказывались совершенно беспомощными на снегу, перебирались по нему с большим трудом. Видимо, жизнь личинок с момента откладки яиц протекала в течение всей зимы только в пределах одного дерева, и передвижения по снегу, судя по поведению сеноедов, были явно неосуществимы.

Очень часто, бегая по саксаулу, сеноеды надолго замирали на одном месте. Наблюдая за такими особями в лупу, можно было убедиться, что они сгрызают верхушки многочисленных мелких черных грибков, покрывавших кору саксауловых деревьев. Кстати сказать, флора грибков, обитающих на коре саксаула, по недавно проведенным и пока еще не опубликованным исследованиям покойного фитопатолога Кравцева, оказалась многообразной и ранее неизвестной для науки.

Личинки — будущие самцы носили зачатки крыльев, в виде толстых, довольно крупных придатков интенсивно-черного бархатистого цвета. У личинок-самок по бокам брюшка располагалось по одному бархатисто-черному пятну. Зачатки крыльев и черные пятна, по-видимому, представляют собой своеобразные приспособления, предназначенные для улавливания тепла солнечных лучей.

Сеноедов было не трудно воспитать в лаборатории. На обрубках стволов деревьев, помещенных в стеклянные банки с влажным песком, продолжалась вегетация грибков. На ночь сеноеды, содержавшиеся в таких банках, выставлялись на мороз, на день вносились в лабораторию, на солнце. Эти, необычные в нашем представлении для насекомых, условия оказались для сеноедов весьма благоприятными: они очень быстро выросли и через 2—3 недели, в конце февраля, достигли половозрелого возраста.

Каков цикл развития сеноедов и какова сущность их необычной адаптации к жизни в пустыне зимою?

Днем, несмотря на низкую подчас температуру воздуха, в пустыне склоны солнечной экспозиции, а также отдельные предметы, освещенные солнцем, довольно сильно нагреваются. Наблюдения, проведенные автором на Курдайском перевале (отроги Заилийского Ала-Тау, Казахская ССР), показали, что, например, в 12 час. дня, при температуре воз-

духа в тени —8°, поверхность земли и камней на солнечных склонах нагревалась до 10°. Вследствие этого в пустыне, и в частности в каменистой пустыне Курдайского перевала, обитает множество явных гигрофилов, приспособившихся к жизни на этой территории зимой.

Как известно, сеноеды также являются гигрофилами. Не представляет в этом отношении исключения и саксауловый сеноед. Но приспособление его к жизни в пустыне связано преимущественно с характером питания.

Саксауловый сеноед — явный монофаг, способный питаться только грибками, обитающими на саксауле. Различные грибки, в том числе и плесневые, предложенные этому насекомому в условиях лаборатории, не привлекли его внимания. Грибки, растущие на стволах саксаула, вегетируют только поздней осенью, в теплые дни зимы и ранней весной, до наступления засушливого лета. К ритму жизни грибков и приспособился саксауловый грибкоед, и его цикл развития оказался следующим. Ранней весною сеноеды зимнего поколения — окрыленные самцы разлетаются во все стороны; взрослые самки по почве, уже освободившейся от снега, переползают с дерева на дерево. После копуляции самки откладывают яички в трещины коры и погибают. Этот процесс продолжается почти в течение всего апреля. Из отложенных яичек вскоре выходят личинки. Первое поколение быстро развивается, и в начале мая уже происходят расселение самок и разлет самцов. Личинки сеноедов первого весеннего поколения, по-видимому, более засухоустойчивы, чем взрослые сеноеды перезимовавшего поколения, и если первые из них бродят всюду по дереву, забираясь на самые верхние участки кроны, то вторые придерживаются толстых стволов у самой земли, где имеются условия наилучшего увлажнения. В теплые дни личинки сеноедов весеннего поколения отличаются значительной быстротой движения, большей остротой зрения, и ловить их — дело нелегкое. В мае наступает развитие второго поколения, заканчивающееся к началу третьей декады этого месяца. Весьма возможно, что в годы с засушливой, жаркой весной развитие сеноедов ограничивается только одним поколением. В особо засушливые годы развитие сеноедов может закончиться созреванием только зимнего поколения. Летом взрослые сеноеды отсутствуют. Яички, отложенные весенним поколением, диапаузируют в течение всего лета, до наступления осени. Завершение яйцекладки совпадает с наступлением сухого и жаркого периода в пустыне. Неизвестно, успевает ли перед наступлением зимы, осенью, развиться еще одно поколение, или осеннее поколение и есть то, которое перезимовывает в состоянии перемежающейся активности. Во всяком случае, бесспорным фактом является развитие сеноедов зимой и весной, в течение которых в континентальном климате пустыни нередки очень резкие понижения температуры. Так, условия пустыни способствовали формированию биологии этого своеобразного насекомого, с необычной стойкостью к колебаниям температуры и низким ее пределам.

Саксауловый сеноед оказался новым видом. Ниже приводим его описание.

Mesopsocus hiemalis Mar., sp. n.

С а м е ц. Длина без крыльев — 2,5—3,0 *мм*. Светло-коричневый, в темных коричневых пятнах. Голова в темных мелких крапинках. Лоб сильно выпуклый, исчерченный правильными темными полосками, расположенными слегка косо сверху вниз, снаружи внутрь. Глаза сильно выпуклые, более чем полушаровидные. На темени располагаются 3 хорошо выраженных глазка. Антенны из 13 члеников. Членики жгутика равномерно и сильно уменьшающиеся к вершине. Пальпы 4-члениковые, покрытые недлинными волосками. Членики пальп слегка утолщающиеся к вершине. Верхняя челюсть сильно склеротизирована, со слабо развитой теркой, представленной рядом тупых зубчиков и остро оттянутым наружным уг-

лом. Нижнегубные пальпы покрыты недлинными щетинками, короткие, 1-члениковые, сидящие в углублении.

Переднегрудь развита значительно слабее средне- и заднегруди. Лапки 3-члениковые, 1 и 2-й членики короткие, почти равной длины, 3-й членик длинный, равен первым двум, вместе взятым, или даже немного длиннее их. Коготки лапок с небольшим предвершинным зубчиком и несут при основании по паре крепких щетинок. Крылья гладкие, не волосатые, длиннее тела, передние — 4,0 *мм*, задние — 3,0 *мм* длиной. Жилкование крыльев весьма типично для представителей рода Mesopsocus и семейства Mesopsocidae (см. рисунок).



Саксауловый сеноед Mesopsocus hiemalis Mar., sp. n.

а — крылья самца, *б* — коготки лапки самца, *в* — парамеры и эдеагус самца, *г* — верхняя челюсть и пальпы самца

Парамеры, наиболее характерная часть гениталий самца, сильно склеротизированы, с тупоугольной боковой вырезкой и округлой вершиной, вытянутой в маленький медиальный бугорок. Эдеагус с незначительно изрезанной вершиной, выдающейся в виде слабо выраженного тупого угла. Основание парамер тонкое, длинное.

Самка. Длина — 4,0—4,5 *мм*. Бескрылая, заметно светлее самца, светло-серая, с небольшими темными пятнышками. Глазки отсутствуют. Грудь развита слабо. Средне- и заднегрудь с незначительными рубчиками на дорсально-латеральных углах. Брюшко большое, массивное. Субгенитальная пластинка небольшая, одиночная, не разъединена на лопасти, округлая, со слегка притупленной вершиной. Остальные детали строения, как у самца.

Описываемый вид относится к семейству Mesopsocidae, роду Mesopsocus, от представителей которого самцы хорошо отличаются преимущественно по форме парамер и остальным деталям гениталий, самки — по форме субгенитальной пластинки и другим особенностям гениталий.

Описан по 10 самцам и пяти самкам из саксауловых лесов нижнего течения р. Чу (Казахская ССР).

Типы хранятся в Зоологическом институте АН СССР (Ленинград).

MESOPSOCUS HIEMALIS, SP. N. (PSOCOPTERA) AND SOME PECULIARITIES OF ITS BIOLOGY

P. I. MARIKOVSKY

Institute of Zoology and Parasitology. Academy of Sciences of the Kirghiz SSR

Summary

Mesopsocus hiemalis, sp. n. which lives in winter was found on Haloxylon aphyllum in the desert zone of the south-eastern Kazakhstan. M. hiemalis activity begins in autumn after the first rainfalls, continuing throughout the whole winter and terminating in spring at the onset of the hot and dry weather. M. hiemalis shows cold hardiness of a high degree and is able to survive frequent and alternative freezing and thaw. M. hiemalis inhabits tree stems on the sun-side and keeps vigil by day even at the temperatures as low as 15 to 20° below zero. It is active in cloudy weather at the temperature from 3 to 5° below zero.

During its active life M. hiemalis bears from 2 to 3 generations.

M. hiemalis feeds only on the fungi growing on the stems and branches of Haloxylon aphyllum. Under the desert conditions fungous vegetation ceases at the onset of the hot summer.

Mesopsocus hiemalis is a new species of the Mesopsocidae family. Its description is presented in the paper.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI | 1957 | ВЫП. 7

ОБ ОТЛИЧИТЕЛЬНЫХ ПРИЗНАКАХ ЛИЧИНОК НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ДОЛГОНОСИКОВ, ПОВРЕЖДАЮЩИХ САХАРНУЮ СВЕКЛУ В СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНЕ

Ю. Н. БРУННЕР

Киргизская опытно-селекционная станция по сахарной свекле

В числе насекомых, повреждающих сахарную свеклу в Средней Азии и Казахстане, долгоносики занимают одно из видных мест. Кроме самих жуков, значительные повреждения растениям свеклы нередко причиняют также личинки некоторых видов долгоносиков. Для рассматриваемых районов сведения по морфологии личинок долгоносиков ограничиваются описанием относительно небольшого числа видов, сделанным М. Н. Алеевой (1953), а сравнительно-морфологические данные по ним вовсе отсутствуют.

В приводимое ниже описание личинок долгоносиков нами включены наиболее широко распространенные и вредные виды, распознавание которых несомненно представляет не только научный, но и практический интерес [1].

Для исследования собирались личинки в естественных условиях, главным образом в очагах развития долгоносиков. Кроме того, личинки выводились специально с этой целью в садках, куда отсаживались самки для откладки яиц.

ТАБЛИЦА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧИНОК

1 (6). Анальный сегмент с 1 или несколькими склеротизированными площадками. Голова одноцветная, без рисунка и явственных швов, компактная.

2 (3). Анальный сегмент с 1 склеротизированной площадкой. Площадка грибовидная, в виде 3 сросшихся конусовидных лопастей, средняя из которых с 4 длинными щетинками на вершине (рис. 1—6) . . . . 1. **Megamecus urbanus** Gyll.

3 (2). Анальный сегмент с 3 склеротизированными площадками . .

4 (5). Склеротизированные площадки в виде широкопочковидных образований, расположенных рядом, и 1 широкоугольной над ними; последняя с выемкой посредине, по бокам которой находится по 1 короткой толстой щетинке (рис. 2, *б*) . . . . 2. **Tanymecus convexifrons** Men.

5 (4). Склеротизированные площадки узкопочковидные, почти серпообразные, 3-я, расположенная над ними площадка почти полукруглая, с 6 длинными щетинками на вершине (рис. 3, *б*) . . . . 3. **Phacephorus argyrostomus** Gyll.

6 (1). Анальный сегмент без склеротизированных площадок. Головная капсула с рисунком из пятен и хорошо выраженными теменным и лобными швами.

[1] В настоящий определитель личинок нами включены также личинки долгоносиков Ulobaris loricata Boh., Baris scolopacea Germ. B. memnonia Boh. и Sephanophorus subfuscus Fst. Описание их ранее уже было сделано М. Н. Алеевой (1953), однако считаем необходимым несколько уточнить его.

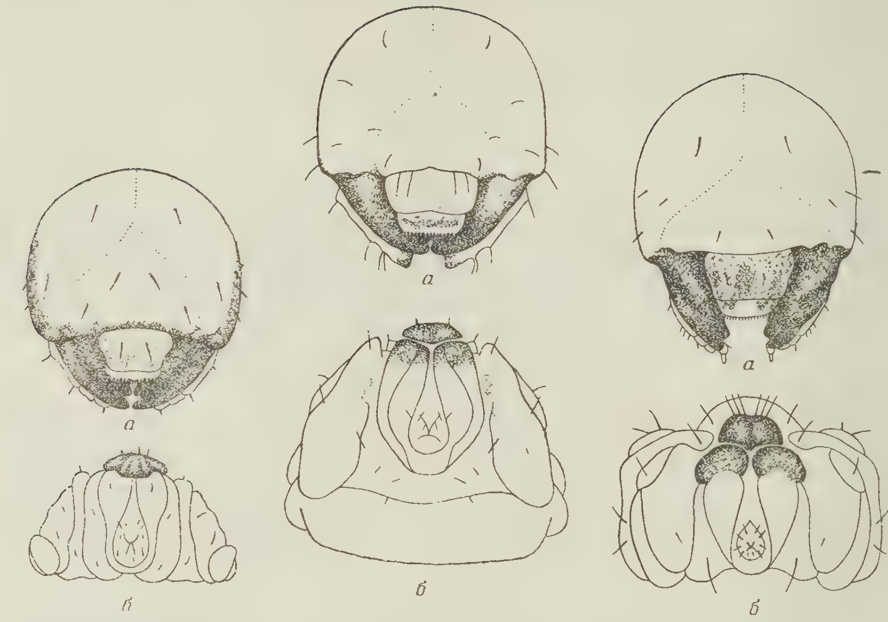


Рис. 1. Большой серый азиатский долгоносик

а — голова личинки (сверху), *б* — анальный сегмент личинки (снизу)

Рис. 2. Серый азиатский долгоносик

Обозначения те же, что на рис. 1

Рис. 3. Меркуриев долгоносик

Обозначения те же, что на рис. 1



Рис. 4. Пестрый барид

Обозначения те же, что на рис. 1

Рис. 5. Панцирный барид

Обозначения те же, что на рис. 1

Рис. 6. Черный барид

Обозначения те же, что на рис. 1

7 (8). Личинки ярко-желтые (рис. 4, *а*, *б*) . . . 4. **Baris scolopacea** Germ.
8 (7). Личинки молочно-белые.
9(12). На голове имеются темно-красные линии.
10(11). Темно-красных линий по 1 на каждом полушарии головы. Начи-

ная у основания головы, линии в средней части головной капсулы вилкообразно раздвоены (рис. 5, *а*) . 5. **Ulobaris loricata** Boh.

11(10). Темно-красных линий на каждом полушарии головы 2. Внутренняя, идущая от основания головы, занимает $^2/_3$ длины ее, наружная проходит паралельно предыдущей в центральной части головной капсулы (рис. 6, *а*) . . . 6. **Baris memnonia** Boh.

12 (9). Головная капсула без темно-красных линий.

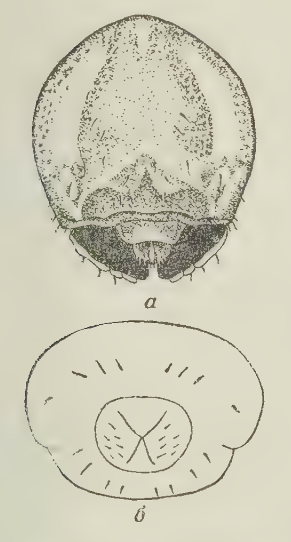


Рис. 7. Туркестанский долгоносик

Обозначения те же, что на рис. 1

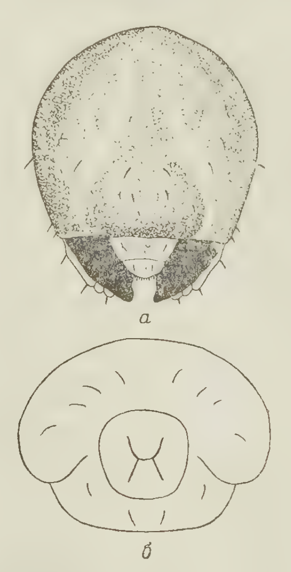


Рис. 8. Самаркандский долгоносик

Обозначения те же, что на рис. 1

13(14). В центре лба имеется более темный, коронообразный рисунок, выступы которого направлены к основанию головы. Верхние челюсти зубца перед вершиной (рис. 7, *а*) . . . . 7. **Stephanophorus subfuscus** Fst.

14 (13). Лоб одноцветный, без рисунка. Верхние челюсти перед вершиной с 1 зубцом (рис. 8, *а*) . . 8. **Temnorrhynus brevirostris** Gyll.

ОПИСАНИЕ ЛИЧИНОК

Большой серый азиатский долгоносик (Megamecus urbanus Gyll.)

Личинки молочно-белые, средневозрастные длиной 5,5—6,0 *мм*, ширина головной капсулы — 1,5—2,0 *мм*. Тело довольно стройное. Голова без рисунка, светло-кремовая, с несколько более темными щеками. Теменной и лобный швы слабо заметны. Наличник и верхняя губа светлые, на переднем крае наличника 14 коротких, торчащих вперед щетинок. Верхние челюсти светло-коричневые, с 1 зубцом перед вершиной. Лоб с 4 длинными щетинками, 2 из которых находятся посредине, 2 другие — по бокам, почти у вершины. Такие же щетинки имеются у основания головы, по 1 с каждой стороны теменного шва, и по 3 — на щеках. Верхняя губа несет 2 щетинки (рис. 1, *а*). Анальный сегмент сильно морщинистый с четырехлучевым отверстием, 2 луча которого, направленные к спинной стороне, расходятся в виде полукруга, а 2 других, направленных к брюшной стороне, расположены под острым углом. Анальное отверстие окружено 4 короткими или длинными щетинками, которые размещаются симметрично по обеим сторонам его. На каждой из 8 складок анального сегмента на-

ходятся 2 длинные щетинки. Анальный сегмент несет 1 склеротизированную грибовидную площадку, состоящую из 3 сросшихся конусообразных лопастей, с 4 длинными щетинками на вершине (рис. 1, *б*).

Распространение: Центральная Азия, Кавказ, Нахичеванская АССР, Закавказье, Туркмения, Киргизия и Узбекистан; по-видимому, имеется в южных районах Казахстана.

Личинки питаются корнями галохариса щетинковолосого (Halocharis hispida C. A. Mey) и различных видов лебеды; отрождаются в июне.

Серый азиатский долгоносик (Tanymecus convexifrons Men.)

Личинки слегка кремовые, старшего возраста— длиной 12—18 *мм*, ширина головной капсулы—2,2—2,8 *мм*. Голова бледно-желтая, без рисунка, одноцветная. Швы на голове почти незаметны. Наличник и верхняя губа прозрачно-белые, последняя с 4 длинными щетинками, расположенными попарно у основания. Наличник на краю с 14 короткими, торчащими вперед щетинками. Лоб с 2 щетинками по бокам, почти у вершины. На каждом полушарии головы по 6 щетинок, 5 из которых расположено на щеках и 1 — у основания. Верхние челюсти у основания светло-коричневые, на вершине почти черные, с предвершинным зубцом (рис. 2, *а*). Анальное отверстие четырехлучевое; 2 луча его, обращенные к брюшной стороне, расходятся в виде полукруга, остальные 2, обращенные к спинной, отходят под острым углом. С каждой стороны расходящихся под углом лучей имеется по 2 короткие щетинки. Расположение остальных щетинок — как на рис. 2, *б*. Склеротизированные площадки в виде 2 расположенных рядом широкопочковидных образований и 1 широкоугольной площадки над ними; верхний край этой площадки закруглен и посредине имеет небольшую выемку, с обеих сторон которой находится по 1 длинной щетинке (рис. 2,*б*).

Распространение: по устному сообщению Л. В. Арнольди, от оз. Зайсан до Ташкента.

Личинки очень многоядны. Встречаются весной и в течение всего летнего периода. Окукливаются в конце августа. Жуки отрождаются в конце августа и сентябре, частично в конце апреля. Генерация, видимо, двухгодичная.

Меркуриев долгоносик (Phacephorus argyrostomus Gyll.)

Личинки молочно-белые. Длина тела взрослых личинок — 6,5—7,5 *мм*, ширина головной капсулы — 1,5—1,8 *мм*. Голова светло-желтая или кремовая, без рисунка и явственных швов. Наличник и верхняя губа — светлые, первый с 4 небольшими складками, образующими конусообразные возвышения, направленные острыми концами к верхней губе, и 2 длинными расположенными у их основания щетинками. Верхняя губа на переднем крае с 14 короткими, торчащими вперед щетинками. Верхние челюсти коричневые, с более светлым основанием, с 1 зубцом перед вершиной. Посредине лба, ближе к вершине, находятся 2 длинные щетинки; 3 такие же щетинки имеются на каждой щеке и 2 — на темени, по бокам теменного шва (рис. 3, *а*). Анальное отверстие четырехлучевое, 2 луча его, направленные к брюшной стороне, расходятся в виде полукруга, а 2 противоположные, обращенные к спинной стороне, — под острым углом. Вокруг анального отверстия, на анальном поле, расположены радиально 8 длинных и 2 короткие щетинки, последние находятся в центре расходящихся полукругом лучей анальной щели. Расположение остальных щетинок на анальном сегменте видно на рис. 3, *б*. Склеротизированные площадки на анальном сегменте в виде 2 рядом расположенных узкопочковидных, почти серпообразных образований и 1 полукруглой площадки над ними; последняя с 6 длинными щетинками посредине (рис. 3, *б*).

Распространение: Афганистан, Северный Китай, Кавказ, Закавказье, Средняя Азия, Казахстан.

Жуки особенно многочисленны в Ташкентской и Самаркандской областях Узбекистана. Личинки питаются корнями галохариса щетинковолосого и лебеды татарской (Atriplex tatarica L.), под которыми встречаются с середины апреля до конца сентября. Окукливание начинается в начале июля, отрождение молодых жуков — с середины июля.

Пестрый барид (Baris scolopacea Germ.)

Личинки ярко-желтые. Взрослые длиной 4,5—5,0 *мм,* ширина головной капсулы — 0,2—0,5 *мм.* Голова со светло-коричневым рисунком в виде 2 пятен, расположенных в центре, по обеим сторонам лобного шва, и 2 большими пятнами, занимающими большую часть головной капсулы с боков. Наличник и верхняя губа коричневые, верхние челюсти темно-коричневые, почти черные, с 1 зубцом перед вершиной. На голове имеется 10 длиных щетинок: по 1 щетинке на светлой полосе между пятнами, расположенными в центре лобного шва, по 1 — в середине боковых пятен и по 2 на щеках; остальные — как на рис. 4, *а.* Лоб с 12 щетинками, 8 из которых образуют 2 продольных ряда по 4 щетинки в центре лба, по 1 щетинке находится по бокам и по 1 — у вершины лба. Наличник без щетинок, верхняя губа с 2 длинными щетинками посредине (рис. 4, *а*). Анальный сегмент без складок, плевральные складки его загнуты назад. Анальное отверстие четырехлучевое, находится в центре поперечно-овального, окруженного неглубокой морщинкой анального поля; анальный сегмент несет 8 щетинок, из которых 2 находятся на брюшной стороне, по 1 с боков анального поля, а 2 пары помещаются на спинной стороне анального сегмента (рис. 4, *б*).

Распространение: Средняя и Южная Европа, юг Европейской части СССР, Кавказ, Средняя Азия, Казахстан.

Личинки развиваются в стеблях большого числа видов различных маревых (Chenopodiaceae), щириц (Amaranthaceae) и др.; из культурных растений — в корнях свеклы и в стеблях свекловичных высадков. Зимующие личинки окукливаются в середине марта — начале апреля, жуки отрождаются с середины апреля. Отрождение личинок нового поколения начинается с середины мая.

Панцирный барид (Ulobaris loricata Boh.)

Личинки молочно-белые. Взрослые длиной 6,5—8,0 *мм*, ширина головной капсулы — 1,1—1,3 *мм.* Голова бледно-желтая, с рисунком из светло-коричневых пятен: 2 пятен по бокам, занимающих большую часть головной капсулы, и 2 продолговатых конусовидных в центре, по обеим сторонам лобного шва. Лоб с трехзубчатым основанием, центральный выступ которого с темно-красной черточкой посредине. Наличник и верхняя губа светлые, верхние челюсти темно-коричневые, с 1 зубцом на вершине. От основания головы на каждом полушарии проходит по 1 тонкой темно-красной линии, раздваивающейся вилкообразно в средней части головной капсулы. Теменные и лобный швы явственные благодаря окаймляющим их светлым полосам; с каждой стороны лобного шва имеется по 6 длинных щетинок, из которых 1 расположена на светлом поле, у конусовидного пятна, 2-я — рядом с ней, на темном пятне сбоку, 3-я — у основания лобного шва, а 2 остальные — на щеках. На лбу имеется 6 щетинок, 3 почти в центре его, у более темной вершины (рис. 5, *а*). Анальный сегмент с 3 складками; расположенное почти в центре его анальное поле овальное, анальное отверстие четырехлучевое, лучи его пересекаются почти под прямым углом, 2 более коротких обращены к спинной стороне, а 2 более длинных — на брюшную сторону тела. На анальном сегменте имеется 5

пар длинных щетинок, из которых 2 пары находятся на спинной складке, 2 — на плевральной, по бокам анального поля, и 1 пара — на брюшной складке (рис. 5,*б*).

Распространение: юго-восток Европейской части СССР, Кавказ, Закавказье, Средняя Азия, Казахстан.

Личинки развиваются в корнях различных видов лебеды, Kochia scoparia, Salsola kali, Ceratocarpus arenarius, Bassia hisopifolia, а также некоторых видов щириц; из культурных растений — в корнях сахарной свеклы, которым они наносят иногда значительные повреждения. Окукливание зимующих личинок происходит с начала апреля до середины мая, жуки отрождаются в середине апреля. Личинки нового поколения отрождаются с середины мая.

Черный барид (Baris memnonia Boh.)

Личинки белые. Взрослые длиной 6—10 *мм*, ширина головной капсулы — 1,1—1,2 *мм*. Голова — желтая со светло-коричневым рисунком, очень напоминающим рисунок на голове панцирного барида, однако с более светлым основанием и более широкими конусообразными пятнами по бокам лобного шва. Лоб более высокий и со значительно более глубокими выемками, образующими 3 зубца на его основании. Наличник и верхняя губа светлые. Верхние челюсти почти черные, с небольшим зубцом перед вершиной. На каждом из полушарий головы от основания ее проходит по 2 тонкие темно-красные линии; внутренние линии, сходящиеся у основания головы, — длинные, наружные, идущие параллельно им, — более короткие. Лоб с тонкой короткой темно-красной черточкой у основания, в центре среднего зубца. На вершине лба, по бокам имеется по 3 короткие щетинки. На темени с каждой стороны лобного шва на светлом поле расположено по 1 длинной щетинке; по 3 таких щетинки имеется на щеках (рис. 6, *а*). Анальный сегмент трехскладчатый, анальное поле расположено в центре брюшной и плевральной складок, овальное. Анальное отверстие четырехлучевое, от центра его все лучи расходятся под прямым углом. На спинной складке 2 пары длинных щетинок, на плевральной — по 1 с каждой стороны, брюшная складка без щетинок (рис. 6, *б*).

Распространение: Нижнее Поволжье, Кавказ, Закавказье, Крым, Туркмения, Таджикистан, Казахстан, Киргизия, Узбекистан, Иран.

Личинки питаются корнями лебеды (Atriplex centralasiatica), отрождаются с середины июня, встречаются до середины августа, окукливаются с конца июля. Жуки отрождаются с середины августа.

Туркестанский долгоносик (Stephanophorus subfuscus Fst.)

Личинки молочно-белые, в зависимости от возраста длиной от 2,5 до 15,5 *мм*, ширина головной капсулы — 0,7—3,5 *мм*. Голова желтая, с рисунком в виде светло-коричневых пятен в центре головы, по обеим сторонам теменного шва, с более темными наружными краями. Расположение щетинок на голове показано на рис. 7, *а*. Наличник светло-желтый, с глубокой выемкой в центре, на переднем крае как бы раздвоен, без волосков и щетинок. Верхняя губа также светло-желтая, трехлопастная, средняя лопасть конусовидная, с темно-коричневыми треугольными пятнами у основания, несущими по 3 длинные щетинки, боковые лопасти полукруглые. Верхние челюсти почти черные, без зубцов на вершине (рис. 7, *а*). Анальный сегмент с 2 глубокими короткими морщинками, разделяющими его поперек на 2 складки — более широкую спинную и узкую брюшную. Четырехлучевое анальное отверстие окружено глубокой морщинкой, образующей почти круглое анальное поле. 2 более длинных луча анальной щели, направленные к спинной стороне, расходятся под тупым углом, а два коротких, направленных к брюшной стороне, расположены под острым углом. На анальном поле, по бокам анальной щели, с каждой сторо-

цы по 7 коротких толстых щетинок, расположенных в 2 ряда. На каждой складке анального сегмента имеется по 8 щетинок, которые на спинной стороне расположены по 3 в центре и по 1 — с боков, а на брюшной — попарно вокруг анального поля (рис. 7, *б*).

За период развития личинки проходят 6 возрастов, изменяя при этом соответственно размеры тела и головной капсулы (табл. 1).

Таблица 1

Размеры в *мм*	Возраст личинок					
	I	II	III	IV	V	VI
Средняя длина тела по прямой	2,5	5,0	8,5	10,5	12,5	15,5
Средняя ширина головной капсулы	0,7	1,2	1,8	2,2	2,8	3,5

Распространение: от Туркмении до северной Киргизии, Средняя Азия и Казахстан.

Личинки питаются корнями большого числа видов маревых, однако наиболее часто встречаются у корней галохариса щетинковолосого. Отрождаются в середине апреля, в более северных районах — в мае, встречаются до октября; окукливаются с середины июля. Жуки отрождаются во второй половине июля.

Самаркандский долгоносик (Temnorrhynus brevirostris Gyll.) [2]

Личинки молочно-белые. У различных возрастов длина тела от 2,0 до 13,0 *мм*, ширина головной капсулы—от 0,5 до 2,1 *мм*. Голова светло-желтая, с рисунком в виде 2 больших светло-коричневых пятен на щеках и цепочек мелких такого же цвета пятнышек, идущих параллельно, по обеим сторонам теменного шва и первой трети основания лобных швов. Пятна на щеках с 8 тонкими щетинками каждое (рис. 8, *а*). Лоб светло-коричневый, с коническим основанием и широкой вершиной, несет 10 щетинок. Наличник и верхняя губа светло-желтые, последняя с 8 щетинками на переднем крае (рис. 8, *а*). Верхние челюсти черные, с 1 зубцом у вершины. Анальный сегмент разделен короткими морщинками, образующими 2 поперечные неровные складки. Широкоовальное анальное поле находится в центре анального сегмента, с четырехлучевым анальным отверстием. 2 луча его, направленные к спинной стороне, расходятся в виде широкого полукруга, а 2 противоположных, обращенных к брюшной стороне, расходятся под острым углом. На спинной стороне анального сегмента находится 8 длинных щетинок, расположенных почти радиально вокруг анального поля, 6 группами по 3 щетинки и по 1 почти у поперечных складок. На брюшной стороне анального сегмента имеются 4 длинные щетинки — 2 спереди и по 1 с боков (рис. 8, *б*).

Личинки за период развития линяют 4 раза, проходя 5 возрастов (табл. 2).

Таблица 2

Размеры в *мм*	Возраст личинок				
	I	II	III	IV	V
Средняя длина тела по прямой	2,0	3,2	4,6	9,6	13,0
Средняя ширина головной капсулы	0,5	0,8	1,3	1,9	2,1

[2] Жук определен М. Е. Тер-Минасян.

Распространение: Южная Франция, Италия, Алжир, Тунис, Египет, Абиссиния. В СССР впервые обнаружен в Самаркандской и Ташкентской областях Узбекистана.

Личинки развиваются на растениях дикого шпината (Spinacia turcestanica), корнями которого питаются. Из культурных растений очень серьезно вредят сахарной свекле, выгрызая в корнях глубокие язвочки, у молодых растений совершенно перегрызают корень. Отрождение личинок из яиц, откладываемых в листья или семядоли растений, начинается в начале апреля, массовое окукливание происходит в начале июля, отрождение жуков — с середины июля.

Литература

Алеева М. Н., 1953. Долгоносики, вредящие сахарной свекле в Джамбулской области Казахской ССР, Тр. Республ. станции защиты раст., т. 1, Казахск. филиал ВАСХНИЛ, Алма-Ата.

Бруннер Ю. Н., 1956. Новый вредитель сахарной свеклы в Узбекистане — долгоносик Temnorrhynus brevirostris Gyll., Энтомол. обозр., т. XXXV, вып. 1.

Сиротин Н. Ф., 1938. Определитель личинок главнейших видов долгоносиков, вредящих сахарной свекле, Тр. Рамонск. опытно-селекц. станции, XXXV, Воронеж.

ON DISTINGUISHING LARVAL CHARACTERS OF CERTAIN WEEVIL SPECIES DAMAGING SUGAR BEET IN CENTRAL ASIA AND KAZAKHSTAN

Yu. N. BRUNNER

Kirghiz Experimental Sugar Beet Breeding Station

Summary

Description of 8 species of weevil larvae damaging sugar beet in Central Asia and Kazakhstan is presented in the paper. The larvae of Megamecus urbanus Gyll., Tanymecus convexifrons Men., Phacephorus argyrostomus Gyll. and Temnorrhynus brevirostris Gyll. are described for the first time. Little known larvae of Baris scolopacea Germ., B. memno-Boh., Ulobaris loricata Boh. and Stephanophorus subfuscus Fst. are also described.

In the larvae of T. convexifrons Men., M. urbanus Gyll. and Ph. argyrostomus Gyll. mobile sclerotized plates on the anal segment have been found, which are, presumably, characteristic of the whole subfamily Tanymecinae. An identification key to the above-mentioned species of larvae is presented.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КИШЕЧНИКА SYRPHUS (DIPTERA, SYRPHIDAE)

Л. В. ЗИМИНА

Зоологический музей Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

Как известно, основной пищей большинства двукрылых являются жидкости: нектар цветов, кровь позвоночных и насекомых, продукты разложения различных веществ. Приспособления к принятию жидкой пищи обнаруживаются как в строении ротового аппарата, так и всего пищеварительного канала: видоизменение щупиков нижней губы в сильно развитые сосущие лопасти, отсутствие верхних челюстей, всасывающий и нагнетающий аппарат глотки, отсутствие или слабое развитие механически перерабатывающего пищу мускульного желудка. Приспособления к принятию твердых пищевых частиц, наблюдаемые у некоторых семейств двукрылых, являются вторичными. Такая картина имеет место и в семействе журчалок (Syrphidae), где основной пищей мух, наряду с нектаром (углеводы), является пыльца цветковых растений (белки). Особенно интересны те случаи, когда личинки питаются только жидкостями, а для имаго существенную часть пищи составляет пыльца. Именно это имеет место в роде Syrphus и некоторых других, где личинки питаются тлями путем внекишечного переваривания добычи, а имаго — пыльцой (в большом количестве) и нектаром.

В дальнейшем изложении будет последовательно рассмотрено строение и деятельность пищеварительного тракта Syrphus в связи с питанием смешанной пищей.

Работа выполнена под руководством Э. Г. Беккера, которому автор выражает свою глубокую благодарность.

1. Строение и функции передней кишки

У имаго двухкрылых приспособлением к питанию жидкой пищей является определенный комплекс ротовых частей, называемых «хоботком». У Syrphus нектар прежде всего поступает в ложные трахеи на нижней поверхности сосущих лопастей, потом в их общий проток, а из него вверх по трубке, образованной верхней губой и подглоточником, в ротовое отверстие.

Иной путь имеется для пыльцы, которая поступает непосредственно в трубку, образованную верхней губой+подглоточник. На вогнутой, внутренней, стороне подглоточника, вблизи его дистального конца, расположено отверстие непарного слюнного протока, лежащего в толще подглоточника. Из наружного отверстия этого протока часто выступает капля слюны (рис. 1). В других случаях можно видеть слюну, выступившую из дистального конца трубки, образованной верхней губой + подглоточник, и заключающую в себе пыльцу. На то, что по этой трубке пыльца поступает в кишечник, указывает и устройство верхней губы, дистальный конец которой разделен на мелкие лопасти и служит, по-видимому, для разрыхления комков пыльцы (рис. 1).

Из сосательной трубки пища — как нектар, так и пыльца, смешанная со слюной, — под действием нагнетающего аппарата глотки поступает в пищевод. У Syrphus пищевод отходит от верхнего конца полости глотки, перекидываясь через ее заднюю стенку и проникая при этом через тонкое хитиновое кольцо эндоскелета, образованное двумя сходящимися отростками задней стенки глотки. Начальная часть пищевода относительно толстая и приблизительно соответствует поперечнику сосательной трубки. Таким пищевод остается до средней части мозга, после чего диаметр его сильно уменьшается. В толще мозга, в области затылочного отверстия и шеи пищевод очень тонок и расширяется вновь в передней части средне-

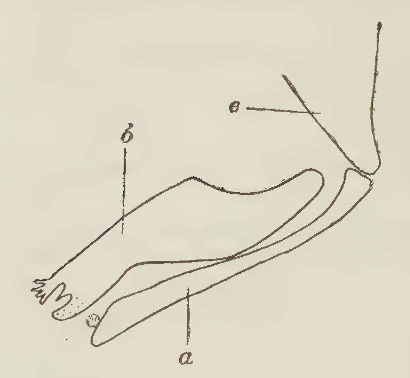


Рис. 1. Сосательная трубка

а — подглоточник с каплей слюны, *б* — верхняя губа, *в* — глотка

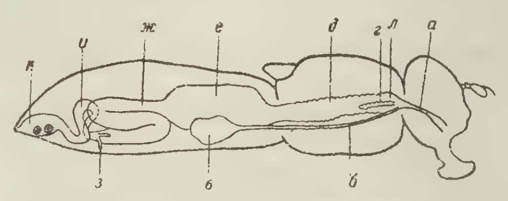


Рис 2. Схема кишечника Syrphus

а — пищевод, *б* — проток зоба, *в* — зоб, *г* — железы средней кишки, *д* — начальная часть средней кишки, *е* — расширение средней кишки, *ж* — задний отдел средней кишки, *з* — мальпигиевы сосуды, *и* — задняя кишка, *к* — прямая кишка с ректальными сосочками, *л* — преджелудок

груди (рис. 2, *а*). Сокращение поперечника пищевода сопровождается ослаблением его мускулатуры, слой которой становится тонким. Сужение просвета приводит к тому, что по тонкой части пищевода может проходить лишь один ряд зерен пыльцы. Такое последовательное пропускание пыльцы объясняется тем, что она сначала должна поступить в зоб и лишь оттуда — в среднюю кишку. Дело в том, что задний конец пищевода делится надвое: на верхнюю часть, идущую к преджелудку (proventriculus), и нижнюю, которая служит протоком к зобу, расположенному далеко позади, в брюшке. Проток зоба занимает нижнее положение, и поэтому ток пыльцы, направляемый по дну расширенной части пищевода, попадает в конечном счете в зоб (рис. 2, *б*, *в*). Если бы этот поток пыльцы был мощным, часть его могла бы обойти отверстие протока зоба и попала бы непосредственно в среднюю кишку. По-видимому, необходимо, однако, чтобы пыльца оставалась некоторое время в зобу под воздействием слюны, которая обволокла ее у входа в сосательную трубку. Именно эти обстоятельства и требуют необычайного истончения средней части пищевода.

Место отхождения от пищевода протока зоба расположено непосредственно впереди перехода пищевода в следующий отдел кишки — в преджелудок (рис. 2, *л*). Здесь, на границе двух отделов кишечника, в слепой конец у основания кардиального клапана впадает пара коротких цилиндрических желез (рис. 2, *г*). По своему строению эти железы относятся к средней кишке. Подобно последней, они наружно разделены перетяжками на кольца, а кольца, в свою очередь, распадаются на бугорки. Коротким протоком каждая железа соединяется с передним концом средней кишки.

Пища в зобу не только накапливается, но и подвергается некоторой обработке. Это ясно из того, что значительная часть пыльцы в зобу становится прозрачной и частично лишается своей экзины. Механическая обработка пыльцы, несомненно, происходит при участии щетинкообразных кутикулярных придатков выстилки зоба (рис. 3). Расположены эти «щетинки» в дистальном конце протока зоба и во входной части самого зоба. Они разнообразны по длине и размещению. В протоке зоба рассеяны короткие

«щетинки», во входной части кольцевую зону образуют длинные, которые затем группами располагаются по окружности; в конце входной части снова рассеяны короткие «щетинки». Кутикулярная выстилка остальной части зоба совершенно гладкая.

Зоб представляет собой тонкостенный прозрачный мешок двулопастной формы, с перехватом посредине. Мускулатура зоба образует три широких кольца. Первое кольцо охватывает входную часть, два других отходят по бокам первого и сходятся на нижней стенке зоба (рис. 4). При наполнении пищей зоб может сильно растягиваться, занимая почти половину объема брюшка (рис. 5).

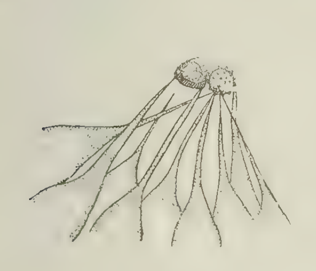


Рис. 3. Группа щетинкообразных выростов входной части зоба, вонзившихся в пыльцу



Рис. 4. Мускулатура зоба (зоб пустой)

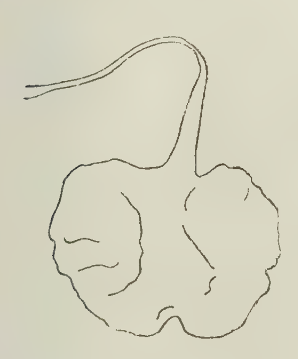


Рис. 5. Наполненный зоб



Рис. 6. Щетинкообразные выросты пищевода

Проток зоба представляет собой трубку, круглую в поперечном сечении. Продольная и кольцевая мускулатура протока хорошо развита и, по-видимому, играет роль при подаче пищи из зоба в среднюю кишку. Возникает вопрос: почему поданная из зоба пища не перемещается по пищеводу по направлению к ротовому отверстию? Ответ мы находим в особенностях кутикулярной выстилки пищевода, там, где его тонкая часть переходит в расширение. Дело в том, что здесь расположено около 20 рядов длинных щетинкообразных придатков кутикулы, направленных вершинами назад, к средней кишке (рис. 6). Перекрещиваясь в полости пищевода, эти выросты препятствуют передвижению пищи к ротовому отверстию, поэтому она должна направляться из расширения на конце пищевода в преджелудок и далее, в среднюю кишку.

Последним отделом передней кишки служит кардиальный клапан, образующий преджелудок, который состоит из очень длинных тонких клеток и, вероятно, играет роль сфинктера.

Подводя итоги, можно сказать, что передняя кишка обеспечивает не только весь процесс принятия пищи, но также и известную механическую

и химическую ее обработку. Механическая обработка совершается при помощи «щетинок», способствующих освобождению пыльцы от экзины. Слюна же, попавшая в переднюю кишку вместе с пыльцой, вероятно, оказывает некоторое химическое воздействие на находящуюся здесь пищу.

2. Средняя кишка и ее особенности, связанные с питанием Syrphus смешанной пищей

Начинается средняя кишка немного позади передней границы среднегруди. Значительная часть ее пролегает прямо назад, располагаясь над протоком зоба и параллельно ему (рис. 2, *д*). До входа в полость брюшка средняя кишка обладает характерной формой: поперечная мускулатура и продольная складчатость вызывают образование бугорков на наружной ее поверхности, которые располагаются продольными и поперечными рядами, создавая впечатление ячеистости (рис. 7, *а*).

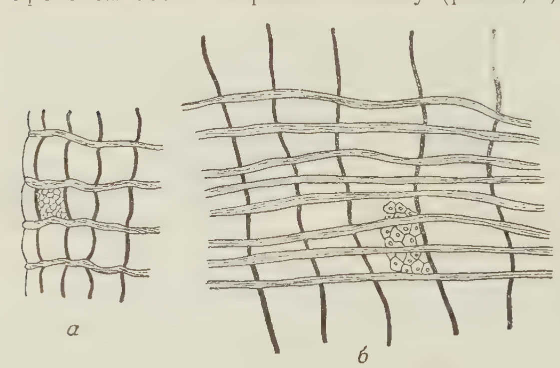


Рис. 7. Мускулатура средней кишки
а — начальной (грудной) части, *б* — расширенной части

В брюшке же средняя кишка образует расширение и ряд следующих за ним петель, при отсутствии вышеупомянутой ячеистости (рис. 2, *е, ж,* и 7, *б*). Объясняется это тем, что здесь ничто не стесняет кишечника, потому что в этой части брюшка расположены воздушные мешки трахейной системы, которые должны уступать давлению кишечника и его содержимого. Однако расширение не всегда одинаково: оно может быть и относительно незначительным, и увеличиваться в несколько раз, занимая всю ширину брюшка. Естественной причиной такого расширения средней кишки служит пища, переливаемая из зоба. При нагнетании пищи из зоба в среднюю кишку расширение последней сопровождается сокращением объема зоба.

В строении расширяющейся части средней кишки есть ряд особенностей, позволяющих ей (и только ей) растягиваться до огромных размеров. Волокна кольцевой мускулатуры здесь расположены ближе друг к другу и сильно растянуты (рис. 7, *б*), эпителиальная выстилка более плоская и расправленная, не образует бугорков. Непомерное растягивание превращает эту часть средней кишки во «второй зоб», однако функции его иные, так как здесь происходит активное переваривание пищи и ее всасывание.

Как известно, средняя кишка двукрылых обладает перитрофической мембраной, в образовании которой участвует кольцо эпителиальных клеток при основании кардиального клапана. Так же образуется перитрофическая мембрана и у Syrphus. Эта перепонка сохраняет свою целостность в средней кишке на всем протяжении груди. При входе же в брюшко она растягивается по мере накопления пищи в расширении кишки и, наконец, разрушается совсем. В средней кишке идет процесс всасывания питательных веществ, и основная масса пыльцевых зерен лишается здесь своего внутреннего содержимого.

3. Задняя кишка

Основной функцией задней кишки считается всасывание воды, которое не заканчивается в средней кишке. У Syrphus просвет тонкой кишки не-

одинаков на всем ее протяжении (рис. 2, *и, к*). Сразу же за пилорической заслонкой просвет становится узким, в него выступает шесть складок эпителия. Однако он может быть шире, и тогда складки эпителия почти совсем исчезают. Эпителий тонкой кишки кубический; ректальная, сильно расширенная часть выстлана неровным, углами выступающим в полость кишки эпителием.

Прямая кишка имеет четыре ректальных сосочка (рис. 2, *к*). Это шишкообразные, массивные выросты, направленные к центру кишки. Стенка прямой кишки тонка и складчата и не может служить основанием для относительно огромных ректальных сосочков, поэтому каждый из них покоится на своем основании, состоящем из толстой клеточной пластинки в виде диска, диаметр которого значительно больше поперечника сосочка. Клетки этого дискообразного основания того же типа, что и клетки сосочка, они поражают своей огромной величиной в сравнении с клетками стенки прямой кишки (рис. 8). Нередко в клетки сосочка внедряются трахеолы, оканчивающиеся небольшим вздутием. Ректальные клапаны служат, по-видимому, для всасывания воды из остатков пищи, но оно не бывает полным, так как экскременты журчалок обычно полужидкие.

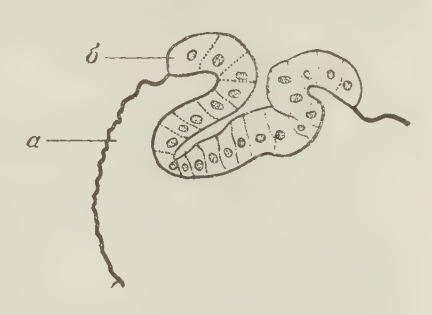


Рис. 8. Задняя кишка
а — стенка кишки, *б* — стенка ректального сосочка

При прохождении по средней кишке пыльца постепенно лишается своего внутреннего содержимого. Поэтому в задней кишке обычно наблюдаются ее пустые оболочки и лишь небольшое количество цельных зерен. Однако при очень интенсивном поглощении пищи часть пыльцы не подвергается перевариванию и выбрасывается с экскрементами.

ВЫВОДЫ

Строение пищеприемного аппарата Syrphus свидетельствует о приспособленности к питанию смешанной пищей, состоящей из пыльцы и нектара. Эта специализация выражена в устройстве конца сосательной трубки (верхняя губа + подглоточник), который служит для разрыхления комков пыльцы. Пыльца, попавшая в зоб, частично подвергается механической обработке щетинкообразными выростами кутикулы, а затем поступает в среднюю кишку, где происходит процесс всасывания. Обратному току пищи к ротовому отверстию при переходе ее из зоба в среднюю кишку препятствуют «щетинки» пищевода, направленные назад. При заглатывании большого количества пыльцы часть ее выводится из организма непереваренной.

STRUCTURE AND FUNCTION OF THE INTESTINE OF SYRPHUS (DIPTERA, SYRPHIDAE)

L. V. ZIMINA
Zoological Museum of the Moscow State University

Summary

The structure of the sucking tubes and of the crop of Syrphus is adjusted to the taking of mixed (solid and liquid) food i. e. of pollen and nectar. Before entering the midgut pollen undergoes mechanical transformation firstly in the tube and then in the crop.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

МЕХАНИЗМ ЗВУКОПЕРЕДАЧИ У АМФИБИЙ

Акад. И. И. ШМАЛЬГАУЗЕН

Зоологический институт АН СССР

Первыми позвоночными, с успехом освоившими просторы суши, были стегоцефалы. Однако стегоцефалы, как и современные амфибии, не могли порвать со стихией своих предков и по меньшей мере периодически, для размножения, возвращались в воду. У стегоцефалов, как и у современных амфибий, жизнь начиналась в воде и вела к более или менее длительному личиночному периоду, в течение которого они, подобно исходным рыбообразным формам, дышали жабрами, плавали при помощи плавниковой складки и питались мелкими организмами — обитателями пресных вод. Эта связь с водой отражается на всей организации амфибий и ограничивает возможность расселения их по суше. И стегоцефалы и современные амфибии живут на грани двух сред и не могут, следовательно, считаться вполне наземными позвоночными. В их организации иногда преобладают черты приспособления к жизни на суше, иногда доминируют признаки водного животного. Амфибиотическая жизнь в некоторых случаях сменяется почти вполне наземной, в других, гораздо более частых, случаях приводит вторично к полному возврату в водную среду. В качестве парадоксального явления наблюдается иногда как будто полное извращение связей с внешней средой: размножение на суше и жизнь взрослого животного в воде. Так, Amphiuma откладывает и охраняет яйца на суше, но живет постоянно в воде. Если к этому прибавить, что большинство наземных амфибий ведет скрытный образ жизни и днем прячется в траве, в опавшей листве, подо мхом, между камнями или зарывается в землю, а некоторые живут вообще в земле, то станет понятным необычайное разнообразие приспособлений земноводных к условиям их существования. В частности, это касается и органов чувств амфибий, и в особенности органа слуха, который должен воспринимать звуковые колебания воды, воздуха или твердого субстрата.

У большинства лабиринтодонтов, так же как у современных бесхвостых амфибий, имелся хорошо развитый аппарат для передачи звуковых колебаний атмосферного воздуха. Механизм звукопередачи в этих случаях нам понятен, так как напоминает хорошо изученный механизм передачи звуковых колебаний воздуха у высших наземных позвоночных.

Звуковые колебания воздуха воспринимаются у амфибий упругой мембраной с довольно большой поверхностью — барабанной перепонкой — и передаются при помощи слуховой косточки — столбика — на гораздо меньшую мембрану овального окна слуховой капсулы и далее на перилимфу и эндолимфу внутреннего уха. Столбик помещается в барабанной полости, наполненной воздухом. Поэтому и барабанная перепонка свободно колеблется, и столбик легко подвижен в направлениях, допускаемых строением данной системы. Хрящевая дистальная часть столбика служит рычагом, конец длинного плеча которого укреплен в барабанной перепонке. Костная часть столбика соединяется с концом короткого плеча и поставлена таким образом, что производит не поршнеобразные движения, а

качания. Поверхность мембраны овального окна много меньше поверхности барабанной перепонки. Все это обеспечивает передачу колебаний воздуха, воспринятых барабанной перепонкой, на внутреннее ухо со значительной трансформацией. Воздушные звуковые колебания большой амплитуды и малой силы преобразуются в колебания малой амплитуды и большой силы. Эта трансформация необходима для эффективной передачи слабых колебаний воздуха на жидкую среду внутреннего уха.

Такой аппарат звукопередачи имелся у лабиринтодонтов и имеется у бесхвостых амфибий. Однако его, по-видимому, не было у лепоспондильных стегоцефалов и нет у современных хвостатых амфибий, а также у червяг. Наличие у этих животных овального окна в наружной стенке слуховой капсулы, нахождение в онтогенезе Hynobiidae остатков наружных частей слуховой косточки (extracolumella с processus ventralis) и в особенности рудиментов барабанной полости и стапедиальной мышцы (Шмальгаузен, 1956) заставляют признать, что среднее ухо хвостатых амфибий редуцировано и что у предковых форм имелся такой же аппарат звукопередачи с воздуха, как у лабиринтодонтов.

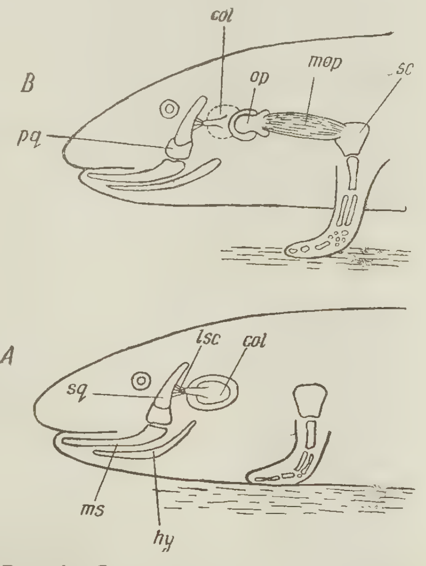


Рис. 1. Схемы звукопередачи с земли: *A* — у личинок, *B* — у взрослых (по B. F. Kingsbury a. H. D. Reed, 1909)
col — столбик (stapes), *hy* — гиоид, *lsc* — гиостапедиальная связка, *ms*—нижняя челюсть, *mop* — оперкулярная мышца, *op* — operculum, *pq* — нёбно-квадратный хрящ, *sc* — лопатка, *sq* - чешуйчатая кость

Редукцию среднего уха хвостатых амфибий обычно пытаются объяснить вторичным возвратом их к жизни в воде. Однако, с одной стороны, многие лабиринтодонты, вернувшись к жизни в воде, сохранили типичное строение среднего уха, а наиболее водные из современных бесхвостых — Aglossa имеют прекрасно развитые барабанную полость и перепонку. С другой стороны, многие хвостатые амфибии, а также лепоспондильные стегоцефалы вели вполне наземный образ жизни, и нет никаких оснований предполагать, что все они прошли в своей истории этап вторично-водного существования. Более вероятным является предположение, что предки хвостатых амфибий, т. е. наземные лепоспондильные стегоцефалы (Microsauria), вели скрытный образ жизни и прятались от опасности, полузарываясь в мох, растительный детрит, торф или рыхлую землю. Такой образ жизни, как и змееобразное ползание по земле, всегда ведет к редукции барабанной перепонки и полости (например, ранние стадии редукции у Sphenodon и у различных агам). Слияние extracolumella с quadratum в онтогенезе Hynobiidae указывает, по-видимому, на биологическое значение звукопередачи с земли у предков хвостатых амфибий. Это, в свою очередь, дает указания на роющий или ползающий образ жизни.

Как бы то ни было, у современных хвостатых амфибий нет обычного аппарата звукопередачи с воздуха. Предполагается, что он заменен системой передачи звуковых колебаний с поверхности земли. При этом мыслятся два возможных пути (рис. 1) этой передачи (B. F. Kingsbury a. H. D. Reed, 1909). В личиночном состоянии животное воспринимает звуковые колебания при посредстве прижатой к поверхности грунта нижней челюсти (рис. 1, *A*). Колебания передаются на quadratum и squamosum и оттуда, через посредство хряща или связки (ligamentum squamoso-stape-

diale), — на слуховую косточку. Для взрослого животного, бодрствующего с поднятой головой, принимается еще гораздо более сложный путь звукопередачи (рис. 1, *B*). Колебания воспринимаются передними лапами, передаются по конечностям на плечевой пояс и далее с лопатки через «оперкулярную» мышцу на вторую «слуховую косточку», так называемое operculum амфибий. Эта система предполагаемой звукопередачи имеется также у бесхвостых амфибий. Для чего она здесь существует, не совсем понятно, так как бесхвостые имеют весьма совершенный аппарат звукопередачи с воздуха. Передача звуковых колебаний по первой схеме, т. е. с грунта, у личинки, покоящейся на дне водоема, затрудняется наличием челюстного сустава и неполным окостенением quadratum. Она становится, однако, еще более затрудненной вследствие отсутствия непосредственного контакта между quadratum или squamosum и слуховой косточкой. Имеющаяся здесь связка (ligamentum squamoso-stapediale) не может обеспечить эффективную звукопередачу. Наконец, обычно у хвостатых амфибий и сама слуховая косточка остается хрящевой, прирастает к слуховой капсуле или полностью редуцируется, что делает звукопередачу по этому пути совсем невероятной.

Указанный путь звукопередачи реализуется только у червяг в результате полного окостенения как quadratum, так и stapes и установления непосредственного контакта между ними. У хвостатых амфибий этот путь вследствие его структурной неоднородности трудно проходим для звука. На каждой границе разных сред — твердой и жидкой — должно отражаться не менее 90% энергии. Уже наличие одного сустава с прослойкой синовиальной жидкости (да еще с хрящевыми подушками) дает при двойном отражении весьма значительную потерю энергии звуковых колебаний. Примерно таковы же потери при переходе с кости на мягкие ткани. Однако, кроме того, многие ткани, как мышца или даже связка, представляют собой неоднородную среду с чередованием фаз различной плотности. Поэтому они и сами по себе мало пригодны для передачи звуковых колебаний. Звукопередача с челюстей по общепринятой схеме не может быть особенно эффективной. Все сказанное относится, однако, в еще гораздо большей степени ко второй схеме звукопередачи — через посредство передних конечностей. Здесь на пути такой передачи стоит уже не один сустав, а по меньшей мере три (с потерей в каждом из них большей части дошедшей до него энергии). Кроме того, передачу по мышце следует считать на основании приведенных соображений практически невозможной (можно было бы слышать лишь собственный тон мускульных сокращений). Между тем схема звукопередачи через передние конечности покоится еще на одной гипотезе — на предполагаемой роли operculum как «слуховой косточки».

Operculum прдставляет собой довольно большую овально-клинообразную хрящевую пластинку, которая своим передним концом вдвигается в овальное окно. Задняя часть operculum лежит снаружи в желобообразном углублении стенки слуховой капсулы. По своему развитию — это часть стенки слуховой капсулы, которая выделяется из нее у заднего края овального окна и разрастается затем назад, отделяясь глубокой щелью от поверхности слуховой капсулы. Верхний и нижние края operculum соединяются волокнистой соединительной тканью со стенкой капсулы. Такое соединение допускает в известных пределах лишь продольное скольжение по этой поверхности. Под влиянием сокращения своей мышцы operculum должно оттягиваться назад и действовать подобно поршню, снижая давление во внутреннем ухе и натягивая в то же время перепонку овального окна. Это может быть полезным при восприятии звуковых колебаний большой амплитуды и в особенности — для предохранения внутреннего уха от чрезмерных сотрясений.

Во всяком случае, довольно массивное (большая инерция) и притом хрящевое operculum не может нести функции звукопередачи. Быть может,

оно вместе со всей мышцей функционирует как аккомодационный и в особенности как защитный аппарат внутреннего уха. У амфибий, за отсутствием у них других аккомодационных мышц, как musculus stapedius и m. tensor tympani высших позвоночных, мог развиться свой особый аппарат аккомодации. Однако этот аппарат отличается большой мощностью и генетически связан с органами движения (оперкулярная мышца представляет собой обособленную порцию musculus levator scapulae и в некоторых случаях — m. trapezius — см. E. R. Dunn, 1941). Это делает вероятным предположение о защитной функции, связанной с неуклюжестью движений первых наземных позвоночных, при которой необходимо было оградить слуховой орган от сотрясений как раз во время самого движения (при котором работали как m. levator scapulae, так и m. trapezius, начинающиеся именно на стенке слуховой капсулы). Это относится также и к современным наземным амфибиям, в особенности к бесхвостым, передвигающимся нередко прыжками. У стегоцефалов наличие этого аппарата не установлено. Однако, учитывая то обстоятельство, что у современных амфибий operculum всегда хрящевое, мы допускаем, что оно у стегоцефалов было хрящевым и в ископаемых остатках не сохранилось.

Если мы таким образом решительно отвергаем оба общепринятых пути передачи звуковых колебаний с грунта на внутреннее ухо (по описанным схемам), то это не значит, что мы отвергаем для амфибий вообще возможность передачи звуков с поверхности земли. Прежде всего такая передача осуществляется у червяг. Здесь она реализуется через непосредственный контакт полностью окостеневших quadratum и stapes. Возможно, что она была осуществлена и у древнейших стегоцефалов (Megalocephalus). Вероятно, она перешла и к лепоспондильным стегоцефалам и далее к хвостатым амфибиям (остатки этой системы у Hynobiidae). Костная передача звуков с земли у остальных амфибий если и возможна, то она идет не по этому пути, а с нижней челюсти на quadrato-jugale и quadratum или squamosum и далее на костную стенку слуховой капсулы (prooticum). Эта передача связана, однако, со значительной потерей энергии. По всей вероятности, она не играет большой роли в жизни большинства амфибий.

Передача звуковых колебаний воды на слуховой аппарат амфибий может происходить во время их пребывания в воде по тому же костному пути. В этом случае возможно восприятие звуковых колебаний через посредство покровных костей черепа, в особенности squamosum. Однако здесь произойдет потеря энергии при передаче колебаний из водной среды на твердое тело (около 90% всей падающей на него энергии). Если к этому прибавить неизбежную потерю энергии при переходе с кости на перилимфу, то внутренним ухом может быть воспринято не более 1% ее. В действительности потери еще выше, так как покровные кости черепа покрыты у амфибий довольно толстой кожей, действующей подобно изолирующей подушке, а между squamosum и prooticum также имеется прослойка соединительной ткани.

Что касается, наконец, звукопередачи с воздуха, то она по этим путям просто невозможна. Потери энергии при переходе из воздуха на твердое тело еще гораздо выше. Практически вся падающая на него энергия переходит в энергию отраженной звуковой волны.

Ясно, что обычно принимаемые пути звукопередачи у хвостатых амфибий не могут иметь практического значения в жизни этих животных. Можно, конечно, предположить, как это иногда и делается, что хвостатые амфибии вообще глухи. Однако это маловероятно, так как во внутреннем ухе у них вполне развиты не только части, несущие функции поддержания равновесия, но и те части, которые гомологичны слуховым отделам лабиринта бесхвостых амфибий и высших позвоночных. Я имею в виду отчасти recessus lagenae и papilla basilaris (рис. 11), гомологичные улитке и кортиеву органу высших позвоночных, и особенно recessus sacculi и papilla

neglecta (amphibiorum) (рис. 12), которые имеют аналогичное положение и строение. Только у вполне водных хвостатых амфибий papilla basilaris полностью редуцируется.

К сказанному нужно еще добавить, что тот же вопрос, который стоит перед нами в отношении звукопередачи у хвостатых амфибий, возникает и при изучении возможной звукопередачи у некоторых бесхвостых. И у последних иногда среднее ухо редуцируется в такой же степени, как у хвостатых амфибий. Таковы обладающие лишь рудиментами слуховой косточки и не имеющие ни барабанной перепонки, ни барабанной полости обыкновенные наши жерлянки и чесночницы. Можно было бы думать, что и они глухи. Однако они издают весьма мелодичные звуки, которые имеют важное значение в брачный период. Самки, несомненно, слышат самцов. Было высказано предположение, что эти звуки воспринимаются не с воздуха, а через воду. Это маловероятно. Звуки эти издаются в воздухе (на поверхности воды) и должны восприниматься в воздухе, так как при отражении с поверхности воды в воду проникает не более 0,1% звуковой энергии.

Все сказанное заставляет нас искать у амфибий другие, еще не изученные пути передачи звуковых колебаний на внутреннее ухо.

1. Общие принципы звукопередачи

При рассмотрении вопроса о передаче звуковых колебаний в неоднородной среде — с внешней среды на тело животного и далее по тканям до слуховых рецепторов — необходимо учитывать весьма полное отражение звуковой волны на границе двух фаз. Звуковые волны хорошо отражаются даже на грани воздушных слоев различной плотности. При переходе из воздуха в воду (а также из воды в воздух) в другую среду переходит лишь 0,07% энергии звуковых волн. Вся остальная энергия отражается (коэффициент отражения $r = 0{,}9993$). При переходе из воздуха в твердое тело потеря энергии еще гораздо выше (для границы между воздухом и сталью $r = 0{,}99998$, т. е. в другую среду переходит лишь 0,002%). В этом случае могут быть переданы далее лишь стотысячные доли всей энергии, падающей на твердое тело. Следовательно, при падении звуковой волны на покровную кость черепа практически вся энергия звуковых колебаний воздуха переходит в энергию отраженной волны. Для границы между твердым телом и жидкостью эти потери менее значительны, но все же превышают 90%.

Из сказанного само собой вытекает, что восприятие звуковых колебаний воздуха через посредство костей практически невозможно. С другой стороны, когда животное находится в воде, оно может воспринимать звуковые колебания, доходящие до него из внешней среды, через посредство покровных костей черепа (до 10% падающей на них энергии), если они лежат поверхностно, в самой коже.

Из сказанного вытекает также, что по неоднородной среде тканей животного дальнейшая передача звуковых колебаний крайне затруднена. При многократных чередованиях жидких и плотных тканевых субстанций почти вся энергия поглощается в результате многочисленных отражений. Эффективная передача звуковых колебаний в организме животного осуществима лишь по однородным каналам — либо по костям, при условии их плотного контакта между собой, либо по непрерывным каналам с жидкостью.

Последняя возможность до сих пор при рассмотрении вопроса о механизме звукопередачи у амфибий не учитывалась. Между тем в организме имеются широкие возможности осуществления такой звукопередачи, и она может быть доведена до высокой степени совершенства. В частности, она с полным успехом использована во внутреннем ухе у всех позвоночных.

Так как чувствующие клетки слуховых сосочков, или кортиева органа, воспринимают, по-видимому, лишь движение частиц жидкости (вряд ли

они могут воспринимать непосредственно изменение давления), то необходимо, чтобы это движение имело ясно выраженное направление. При многостороннем подводе звуковых колебаний, которые подходят к внутреннему уху практически в одной и той же фазе (вследствие относительно весьма большой длины звуковых волн), противоположные колебания погашаются, и в результате происходило бы лишь периодическое изменение давления в жидкой среде внутреннего уха. Только при одностороннем подводе звуковых колебаний они могут быть восприняты как движение частиц. Звуковые колебания должны вводиться с одной стороны канала и выводиться с другой стороны в заэкранированные пространства. Вся остальная часть слухового органа должна быть недоступной для поступления звуковых колебаний извне, должна быть надежно изолирована. Именно это и осуществлено во внутреннем ухе позвоночных и наиболее ярко выражено в слуховом отделе — улитке — млекопитающих.

Хрящевая или костная слуховая капсула уже сама по себе является достаточно надежной защитой от проникновения звуковых колебаний для животного, находящегося в воздухе. Кроме того, слуховая капсула защищена снаружи подушкой из мягких тканей кожи. В слуховой капсуле амфибий имеется одно отверстие для ввода звуковых колебаний — овальное окно и одно отверстие на противоположной стороне, для их вывода по перилимфатическому каналу в хорошо заэкранированные, обширные и растяжимые лимфатические пространства черепной коробки. Кроме этого, у амфибий имеется еще лишь один — эндолимфатический — канал, кончающийся эндолимфатическим мешком в полости черепа. Функция этого канала еще недостаточно изучена. В улитке млекопитающих ввод звуковых колебаний осуществляется со стороны преддверия по верхнему каналу, scala vestibuli, а вывод — по нижнему каналу, scala tympani, и далее через перилимфатический канал в лимфатические пространства черепной коробки. И у амфибий во внутреннем ухе имеются определенно дифференцированные пути для передачи звуковых колебаний. Не вся перилимфа является подходящей средой для звукопередачи. Перилимфа верхнего отдела лабиринта, располагающаяся вокруг utriculus и полукружных каналов, для этого мало пригодна — она пронизана тяжами рыхлой соединительной ткани. Как специальный путь для передачи колебаний от мембраны овального окна приспособлена cysterna perilymphatica, переходящая в ductus perilymphaticus — замкнутую полость, кончающуюся посредством перилимфатического мешка в черепной коробке (рис. 8). Здесь осуществляется совершенно беспрепятственная передача колебаний в одном определенном направлении: fenestra ovalis → cysterna → ductus → saccus perilymphaticus. В области перилимфатического протока лишь очень тонкая мембрана отделяет перилимфатическую полость от эндолимфатической полости sacculus как раз в местах расположения двух слуховых рецепторов — macula neglecta (amphibiorum) и macula basilaris.

2. Передача звуковых колебаний воздуха у бесхвостых амфибий

При практической невозможности восприятия звуковых колебаний воздуха через посредство костной ткани, сейчас же возникает естественный вопрос о роли слуховых косточек в этой передаче. Анализ положения, связей и подвижности слуховых косточек показывает, что слуховые косточки не являются субстратом, по которому передаются собственные звуковые колебания. Они являются лишь легко подвижным связующим механизмом между двумя мембранами — барабанной перепонкой и перепонкой овального окна слуховой капсулы. Слуховые косточки механически передают колебания барабанной перепонки на овальное окно. Вместе с тем они так построены и поставлены, что, действуя подобно рычагам, преобразуют движения большой амплитуды в движения малой амплитуды. При этом происходит усиление звукового давления на мембрану овально-

го окна. Как уже указывалось, слуховая косточка амфибий (как и рептилий) не представляет собой простого столбика, совершающего поршнеобразные движения. Она состоит, кроме хрящевой основной пластинки, лежащей в мембране овального окна, из средней стержнеобразной костной части и дистальной хрящевой части (extracolumella), стоящей под углом к столбику и подходящей сверху к барабанной перепонке (рис. 2). Хрящевая часть сращена, кроме того, дорсальным отростком со стенкой черепа (точка опоры рычага). Столбик производит качания, амплитуда которых у основания косточки значительно меньше, чем у дистального конца. Вместе с тем и поверхность мембраны овального окна значительно меньше поверхности барабанной перепонки.

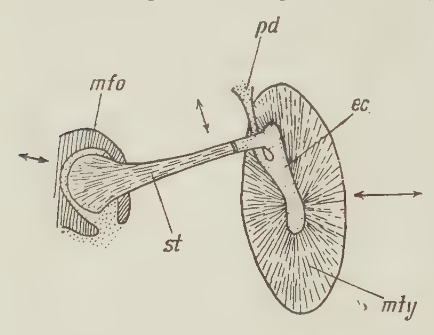


Рис. 2. Слуховая косточка лягушки

ec — хрящевая наружная часть, *mfo* — мембрана овального окна, *mty* — барабанная перепонка, *pd* — дорсальный отросток столбика, *st* — костная часть столбика

Трансформация колебания является результатом примененной здесь механической системы двойной рычажной передачи движений. Слуховая косточка передает, таким образом, не собственные звуковые колебания, а колебания барабанной перепонки. Последняя, благодаря своей совершенной упругости, воспринимает звуковые колебания воздуха точно так же, как их воспринимают мембраны наших акустических приборов. Передача колебаний мембраны осуществляется таким же образом, как это производится и нами при механической звукозаписи.

Такое восприятие и передача звуковых колебаний воздушной среды является наиболее совершенным механизмом звукопередачи и сопровождается наименьшей потерей энергии. Последняя неизбежна при переходе на выполненные жидкостью каналы внутреннего уха, однако она компенсируется большой поверхностью барабанной перепонки и рычажным усилением давления при передаче по слуховой косточке. Вредными являются при этой передаче лишь внутреннее трение, которое уменьшается с развитием сустава между отделами столбика, и инерция системы. Однако и эта вредная инерция сводится к минимуму при максимальном уменьшении веса слуховой косточки.

Интересно отметить, что при вторичном переходе к жизни в воде (или в земле) смысл рычажной передачи теряется, так как звуковые колебания передаются из воды (или с земли) на жидкость и в трансформации не нуждаются. В этих случаях слуховые косточки становятся вновь более массивными (уже у некоторых стегоцефалов). При наличии более сложной системы рычагов, как у млекопитающих, отдельные звенья системы срастаются в одно целое (у китов). Костная ткань слуховых косточек служит тогда либо механическим передатчиком колебаний без их трансформации, либо простым субстратом для передачи звуковых колебаний воды по твердому телу на внутреннее ухо. Конечно, это происходит с некоторой потерей энергии. Однако при переходе звуковых колебаний воды на твердое тело эти потери не так велики. Таким же простым субстратом служит кость и при передаче звуковых колебаний с земли на внутреннее ухо.

3. Костная звукопередача с земли у амфибий

Практическая возможность звукопередачи с земли доказывается ее наличием у змей. Из амфибий такая форма звукопередачи реализована у червяг. В последнем случае слуховая косточка полностью окостеневает и довольно массивна. Она соединяется непосредственно с quadratum, кото-

рое также полностью окостеневает. Потеря энергии должна быть все же заметной вследствие наличия сустава между слуховой косточкой и квадратной костью. Последняя через чешуйчатую кость прочно соединена с покровными костями передней половины черепа. Подобная связь слуховой косточки с квадратной костью имелась и у некоторых стегоцефалов. Ее остатки в виде хрящевого соединения (рис. 3) имеются у современных Hynobiidae (Шмальгаузен, 1956).

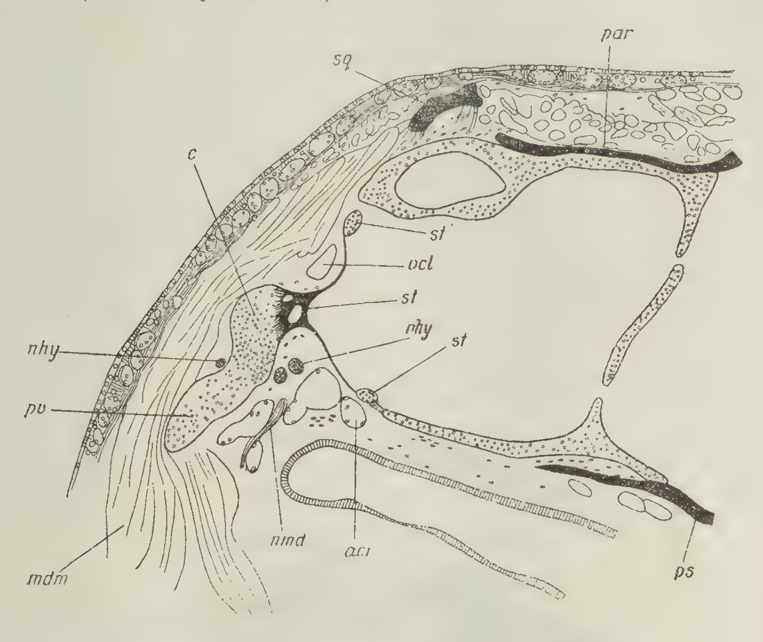


Рис. 3. Поперечный разрез через слуховую область взрослого Hynobius Kayserlingii

aci — внутренняя сонная артерия, *c* — хрящевая головка столбика, *mdm* — m. depressor mandibulae, *nhy* — гиоидный нерв, *nmd* — внутренний челюстной нерв, *par* — теменная кость, *pv* — вентральный отросток столбика, приросший к квадратному хрящу, *ps* — парасфеноид, *sq* — чешуйчатая кость, *st* — костная часть столбика, *st'* — хрящевой край пластинки столбика, *vcl* — боковая вена головы

У прочих хвостатых амфибий передача звуковых колебаний с земли, очевидно, также возможна, но несомненно с гораздо большими потерями. Если гимнофионы, при их роющем образе жизни, касаются земли любой, в особенности передней, частью головы, то хвостатые амфибии касаются земли лишь нижней поверхностью челюстей, до и то только в состоянии покоя. Поэтому на пути передачи звуковых колебаний лежит челюстной сустав; отсюда вытекают потери энергии. С нижней челюсти колебания могут быть переданы через quadratum и связанное с ним squamosum на слуховую косточку только у Hynobiidae через частью амортизирующую хрящевую подушку (рис. 3). У других хвостатых амфибий на месте этого хряща имеется связка, которая, очевидно, в значительно большей степени гасит все поступающие сюда звуковые колебания. В других случаях возможна передача колебаний с чешуйчатой кости на окостеневшие стенки слуховой капсулы. Однако между ними лежит прослойка соединительной ткани, которая также должна мешать этой передаче. Возможна, наконец, передача с квадратной кости на костную стенку слуховой капсулы, однако между ними имеется лишь хрящевой контакт, что опять-таки приводит к некоторым потерям. При костной передаче звуковых колебаний с земли через нижнюю челюсть значительной

помехой должна быть толстая кожа, с ее тройным волокнистым слоем и многоклеточными железами. Однако как раз в тех местах — под задним углом нижней челюсти и под челюстным суставом,— которые, очевидно, наиболее плотно ложатся на субстрат у покоящегося животного, кожа оказывается значительно утонченной. Многоклеточные железы отсутствуют здесь, по-видимому, у всех Urodela. Таким образом, создаются наиболее благоприятные условия для звукопередачи с земли на нижнюю челюсть.

Передачу звуковых колебаний с земли по костным каналам нужно считать для современных хвостатых амфибий все же мало эффективной. Сравнение Hynobiidae с другими Urodela показывает, что звукопередача с земли по костным каналам, очевидно, играла большую роль у их предков, но у современных хвостатых амфибий все более теряет свое значение. В эволюции хвостатых амфибий костная связь костей заменяется хрящевой и соединительнотканной. Хрящевая подушка между слуховой косточкой — stapes — и квадратной заменяется связкой, что ведет к возрастающим потерям при этой звукопередаче. Остается, однако, еще возможность передачи звука по жидким каналам. В этом случае могли быть использованы механизмы такой передачи, выработанные амфибиями в водной фазе их жизни и усовершенствованные затем при жизни их на суше.

4. Передача звуковых колебаний воды через венозную систему на овальное окно слуховой капсулы

Восприятие звуковых колебаний воды может осуществляться всей поверхностью тела, на которую падают звуковые волны. Однако для их передачи на внутреннее ухо необходим подвод колебаний к овальному окну

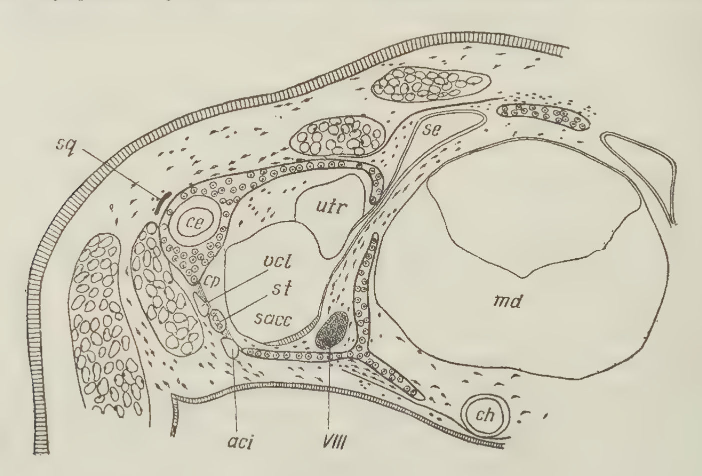


Рис. 4. Necturus 27 *мм* длиной. Поперечный разрез через слуховую область личинки

aci — внутренняя сонная артерия, *ce* — наружный полукружный канал, *ch* — хорда, *cp* — перилимфатическая цистерна, *md* — продолговатый мозг, *sacc* — sacculus, *se* — эндолимфатический мешок, *sq* — чешуйчатая кость, *st* — stapes, *utr* — utriculus, *vcl* — боковая вена головы, *VIII* — слуховой нерв

слуховой капсулы (или на эндолимфатический проток), так как стенки слуховой капсулы у наземных позвоночных хорошо заэкранированы. Если думать о жидких каналах возможной звукопередачи у живущих в воде личинок амфибий, то нельзя не обратить внимания на тесную связь между боковой веной головы и мембраной овального окна. Эта связь обычно хорошо выражена не только у личинок, но и у взрослых хвостатых амфибий семейства Hynobiidae (вероятно, и Proteidae). Она проявляется по меньшей мере в том, что боковая вена головы ложится непосредственно на

дорсальную часть этой мембраны (рис. 4, 5). Таково положение этой вены у личинок Hynobius, Ranodon, Amblystoma, Pleurodeles, Triton, Salamandra, Necturus. У Hynobiidae эта связь особенно тесна и осуществляется через посредство слуховой косточки (stapes). У личинок Ranodon

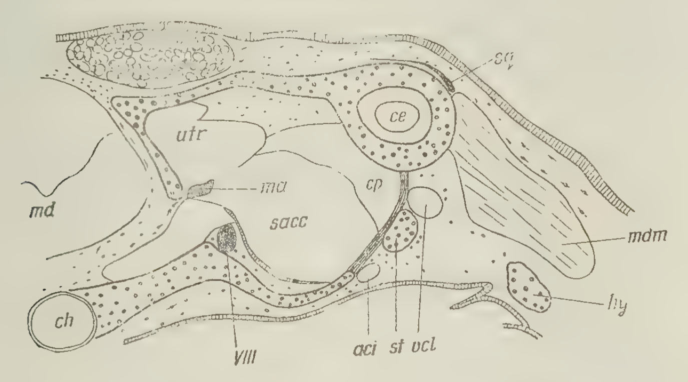


Рис. 5. Amblystoma tigrinum, личинка 35 *мм* длиной. Поперечный разрез через слуховую область

hy — гиоид, *ma* — macula neglecta amphibiorum, *mdm* — musculus depressor mandibulae.
Остальные обозначения см. на рис. 4

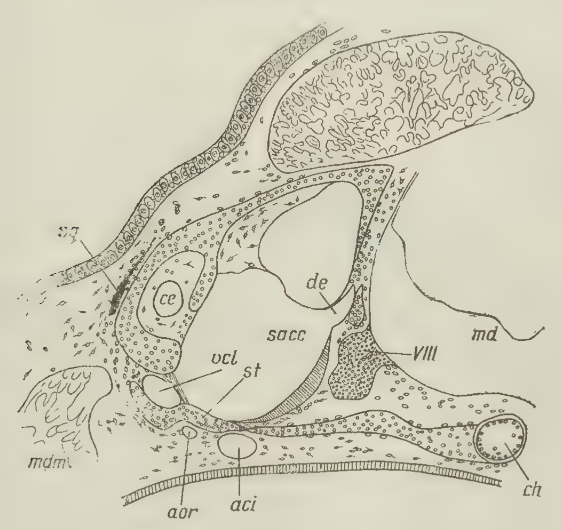


Рис. 6. Hynobius Kayserlingii, личинка около 20 *мм* длиной. Поперечный разрез через слуховую область

aor — arteria orbitalis, *de* — место впадения эндолимфатического протока, *mdm* — m. depressor mandibulae.
Остальные обозначения см. на рис. 4

боковая вена прилежит с дорсальной стороны вплотную к закладке stapes. Последняя частью покрывает эту вену с латеральной стороны. Развивающаяся затем связка, идущая от stapes к заднему краю чешуйчатой кости (ligamentum squamoso-stapediale), охватывает боковую вену с латеро-дорсальной стороны и, таким образом, строго фиксирует ее положение на свободной дорсальной части мембраны овального окна и отчасти на дорсальной части основания самого stapes. У Hynobius эта связь оказывается еще более тесной (рис. 6). От закладки stapes развивается сначала мезенхимный тяж, охватывающий вену, а затем дорсальный хрящевой отросток, который на более поздних стадиях, близких к метамор-

фозу, иногда полностью обрастает вокруг вены, заключая ее в канал, проходящий через основание слуховой косточки. Во время метаморфоза этот канал, по-видимому, исчезает, однако вена не теряет своей тесной связи со stapes (рис. 7). Своими разветвлениями боковая вена головы вплотную охватывает окостеневшую слуховую косточку. У Onychodactylus fischeri (стадия метаморфоза) я нахожу в виде исключения боковую вену головы (главный ствол) не дорсально, а вентрально (медиально) от слуховой косточки. Все же она тесно прилежит к stapes и фиксируется в своем положении. Однако это осуществляется не при помощи сквамозо-ста-

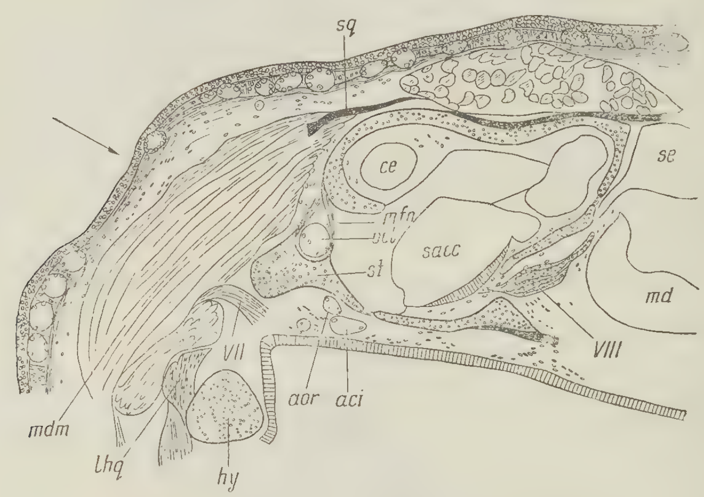


Рис. 7. Hynobius Kayserlingii, личинка 32 *мм* длиной, конец метаморфоза. Поперечный разрез через слуховую область

aor — arteria orbitalis, *hy* — гиоид, *lhq* — гиоквадратная связка, *mdm* — m. depressor mandibulae, *VII* — гиомандибулярный нерв, *mfo* — мембрана овального окна.
Остальные обозначения см. на рис. 4

педиальной связки, а посредством гио-стапедиальной связки. Кроме того, боковая вена дает в этом случае небольшое добавочное русло в виде венозного полукольца, вплотную охватывающего stapes с дорсальной стороны (т. е. в исходном положении вены) и вновь вливающегося в главный ствол vena capitis lateralis.

Обычно хорошо выраженная связь боковой вены головы с основанием слуховой косточки или непосредственно с мембраной овального окна заставляет думать о немалом ее функциональном значении. Можно высказать предположение, что боковая вена головы используется у личинок и у некоторых взрослых хвостатых амфибий в качестве жидкого канала для передачи звуковых колебаний. Таковые могли бы восприниматься поверхностными венами головы. Боковая вена собирает кровь с различных подкожных ветвлений, но в особенности со стороны vena temporo-orbitalis, несущей кровь от окологлазничного венозного кольца и многих его ветвей. При падении звуковых волн на поверхность головы они должны вызывать колебания давления в подкожных венах, а следовательно, и в височно-глазничной, и в боковой вене головы. Звуковые колебания давления в боковой вене должны передаваться на мембрану овального окна, и последняя оказывается тогда источником звуковой волны, распространяющейся далее во внутреннем ухе с перилимфатической цистерны на проток и тонкие мембраны эндолимфатического мешка с его слуховыми сосочками (рис. 8).

Как канал для передачи звуковых колебаний система боковой вены головы представляет значительные преимущества. Эта передача возмож-

на почти без всяких потерь. Некоторое отражение имеет, конечно, место у поверхности кожи. Однако кожа у личинок очень тонка и вполне пригодна для роли воспринимающей мембраны. Лежащие под нею венозные сосуды тонкостенны и в своих разветвлениях дают большую поверхность восприятия звуковых колебаний (рис. 10). Самый факт разветвления проводящего звук канала не создает никаких затруднений, так как его проводимость определяется суммой сечений всех его ветвей. С точки зрения законов акустики венозный канал звукопередачи у личинок амфибий должен быть в высшей степени эффективным.

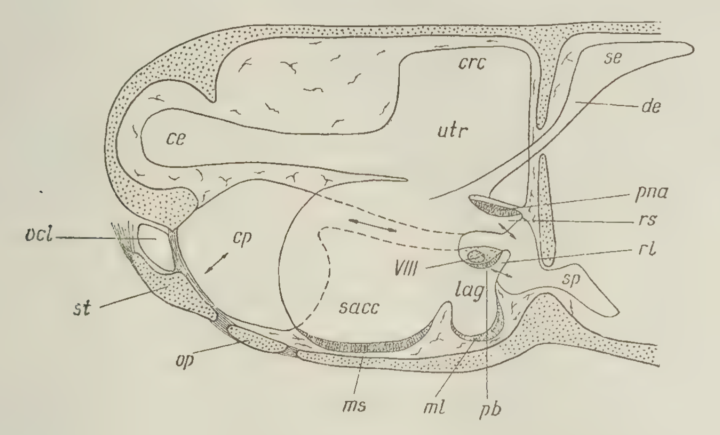


Рис. 8. Схема поперечного разреза через слуховой орган Hynobiidae

ce — наружный полукружный канал (задняя ножка), *cp* — cysterna perilymphatica, *crc* — общая ножка вертикальных каналов, *de* — эндолимфатический проток, *lag* — lagena, *ml* — macula lagenae, *ms* — macula sacculi, *op* — operculum, *pb* — papilla basilaris, *pna* — papilla neglecta amphibiorum, *rl* — recessus lagenae, *rs* — recessus sacculi, *sacc* — sacculus, *se* — saccus endolymphaticus, *sp* — saccus perilymphaticus, *st* — stapes, *utr* — utriculus, *vcl* — v. capitis lateralis, *VIII* — ветвь слухового нерва

В некоторых случаях у личинок амфибий не удается установить ясную связь между мембраной овального окна и боковой веной головы. Так, эта связь отсутствует у личинок Salamandrina perspicillata. В этом случае звукопередача осуществляется, вероятно, по другому жидкому каналу, который характерен для взрослых животных и рано у них развивается. Однако вполне возможно и то, что в личиночном состоянии Salamandrina глухи.

С метаморфозом некоторые преимущества жидкого канала звукопередачи теряются. Прежде всего развивается толстая кожа, с многослойным эпидермисом и мощным волокнистым слоем, в котором лежат многоклеточные железы. Эта кожа должна быть значительным амортизатором доходящих до нее звуковых колебаний. Кроме того, переход животного после метаморфоза из водной среды в воздушную сразу лишает указанный звукопроводящий канал его основного преимущества. Звуковые волны при падении из атмосферного воздуха на поверхность кожи должны почти полностью отражаться.

Все же это еще не значит, что описанный канал звукопередачи полностью теряет свое значение у взрослой наземной амфибии. Почти все амфибии проводят значительную часть жизни, и в особенности биологически важный период спаривания и размножения, в воде. Для животного, находящегося в воде, указанный канал звукопередачи становится в некоторых отношениях даже более совершенным, так как во время метаморфоза развивается весьма обильная сеть кожных сосудов системы кожного дыхания. Эта сеть сосудов располагается непосредственно под эпидермисом, а в случае значительной толщины последнего (Cryptobranchus) проника-

ет своими капиллярами даже внутрь самого эпидермиса, что дает значительное увеличение поверхности, пригодной для восприятия звуковых колебаний. Может быть, эта система способна хоть в известной мере компенсировать потери энергии при отражении звуковой волны от кожи животного, находящегося даже на суше.

Во всяком случае у Hynobiidae и во взрослом состоянии сохраняется типичная связь боковой вены головы с мембраной слухового окна и со слуховой косточкой. Это довольно понятно, если учесть, что Ranodon и Onychodactylus проводят значительную часть жизни (днем) в воде. Однако Hynobius являются вполне наземными животными, и эта система звукопередачи, очевидно, играет роль у взрослых особей не только в брачный период, когда животное находится в воде. Становится весьма вероятным, что кожные сосуды могут иметь известное значение и для восприятия звуковых колебаний воздуха, когда животное находится на суше. Значительные потери энергии при отражении звуковой волны от поверхности кожи, конечно, неизбежны, однако сама воспринимающая поверхность довольно велика, и суммарный эффект, быть может, оправдывает существование этой системы даже в воздушной среде.

5. Передача звуковых колебаний через венозную систему кожи на эндолимфатический мешок

У личинок амфибий имеется и другой канал возможной звукопередачи, который во время метаморфоза так сильно разрастается, что, очевидно, приобретает особо важное значение именно у взрослого животного. Уже у личинок звуковые колебания, воспринятые подкожными венами головы, передаются по боковой вене, очевидно, не только к слуховой капсуле (на stapes и овальное окно), но и по существенной ее ветви — средней мозговой вене (v. cerebralis media) — внутрь черепной полости на эндолимфатический мешок, к которому эта вена тесно прилежит как главным стволом, так и своими многочисленными разветвлениями (рис. 10).

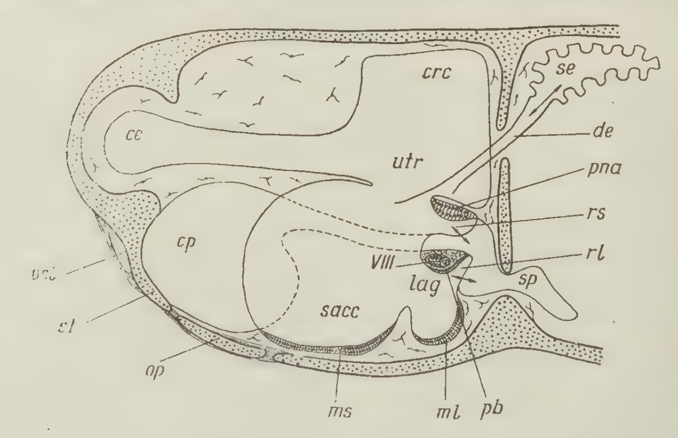


Рис. 9. Схема поперечного разреза через слуховой орган Salamandridae

stapes (*st*) сращен со стенкой слуховой капсулы, однако отходящая от него связка по-прежнему охватывает боковую вену. Обозначения см. на рис. 8

Звуковые колебания могут по эндолимфатическому протоку непосредственно передаваться на эндолимфу внутреннего уха [именно на sacculus как раз у места расположения (рис. 8, 9) основных слуховых сосочков — papilla neglecta (amphibiorum) и p. basilaris]. У Hynobiidae эндолимфатический мешок мало разрастается, но все же охватывается многочисленными ветвями средней мозговой вены. У Amblystomidae и Salamandridae

эндолимфатический мешок значительно увеличивается и васкуляризируется уже на личиночных стадиях развития (рис. 9). Во время метаморфоза эндолимфатический мешок приобретает еще бóльшие размеры. Средняя мозговая вена вся распадается на обильные ветви, сплошь оплетающие поверхность мешка и погружающиеся на нем в глубокие борозды. Одновременно разрастается и сеть венозных сосудов в самой коже, непосредственно под эпидермисом. Эта обильная сеть кожных сосудов с тонкими стенками и большой суммарной поверхностью может (в области головы) хорошо воспринимать звуковые колебания давления водной среды. Передача этих колебаний через вены на эндолимфатический мешок должна быть также весьма совершенной (рис. 10). Наконец, положение эндолимфатического протока гарантирует передачу колебаний прямо на слуховые сосочки. Вся эта система звукопередачи должна быть весьма эффективной пока животное находится в воде. Так как почти все амфибии проводят период спаривания и икрометания в воде, то, быть может, высокое развитие этой системы звукопередачи оправдывается биологическим значением этого периода и для наземных форм.

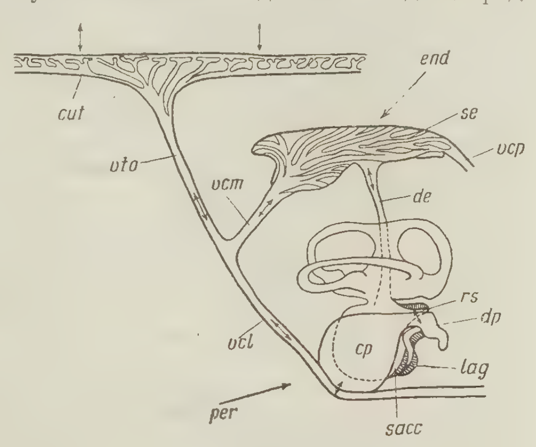


Рис. 10. Схема связей внутреннего уха Urodela с венозной системой головы

cp — cysterna perilymphatica, *cut* — кожные вены, *de* — эндолимфатический проток, *dp* — перилимфатический проток, *end* — эндолимфатический путь звукопередачи, *lag* — lagena, *per* — перилимфатический путь звукопередачи *rs* — recessus sacculi, *sacc* — sacculus, *se* — saccus endolymphaticus, *vcl* — v. capitis lateralis, *vcm* — v. cerebralis media, *vcp* — v. cerebralis posterior, *vto* — v. temporo-orbitalis

Однако воспринимающая поверхность кожных вен головы после метаморфоза столь велика, а дальнейшая передача колебаний по жидким каналам должна быть столь совершенной, что это оправдывает по меньшей мере постановку вопроса о возможности звукопередачи по венозно-эндолимфатической системе даже для животного, находящегося в воздушной среде. Конечно, в этом случае приходится учитывать потерю не менее 99,9% энергии звуковых колебаний воздуха на отражение от поверхности кожи. Слух амфибий, в особенности хвостатых, очень мало изучен, поэтому мы не знаем, как велик у них диапазон слышимости. У человека он очень высок, и наше ухо способно воспринимать обычный человеческий голос, ослабленный в 10 000 раз. У амфибий речь может идти только о звуках, имеющих для них биологическое значение. Эти звуки гораздо слабее человеческого голоса. Могут ли они быть восприняты при ослаблении в 1000 раз? На это пока невозможно дать ответа. С другой стороны, однако, в отношении амфибий имеется в виду лишь некоторое суммарное восприятие звуков, без того тонкого анализа, который характерен для высших позвоночных. Может быть, для этого и венозно-эндолимфатический канал хвостатых амфибий оказывается достаточным (в воздушной среде).

Особенно сильно развит эндолимфатический мешок у саламандрид и плетодонтид, т. е. у наиболее наземных форм хвостатых амфибий. Дальнейшего развития достигает, однако, эндолимфатический аппарат бесхвостых. Его функция остается по большей части еще неизвестной.

Сказанное о возможной роли эндолимфатического мешка в звукопередаче, конечно, не исключает других его функций. Весьма вероятно

(W. T. Dempster, 1930), что эндолимфатический мешок несет, между прочим, экскреторные функции. Удаляя избыток жидкости, он активно снижает давление жидкости в лабиринте (высокая концентрация солей вызывает в нем непрерывный эндосмоз со стороны перилимфы). Однако вряд ли такая скромная функция оправдывает объем этого органа; во всяком случае она не объясняет огромных различий в его размерах и кровоснабжении у разных амфибий. Почему у Proteidae, Siren, Amphiuma, Cryptobranchus и других водных хвостатых амфибий, но также у полуводных — Ranodon и Onychodactylus, наземных — Hynobius и вполне наземных — Hemidactylium scutatum (по W. T. Dempster, 1930) эндолимфатический мешок имеет вид небольшого и притом мало васкуляризированного пузырька? Ведь и здесь, очевидно, требуется выводить избыток жидкости из лабиринта. Вероятно, эндолимфатический орган справляется с этой задачей и при таком небольшом развитии (так же как с этим справляется и ничтожный проток с его конечным расширением у млекопитающих). Между тем у большинства названных хвостатых амфибий (вероятные исключения — Siren и Hemidactylium) функционирует личиночный аппарат звукопередачи с боковой вены на stapes и перилимфу, и это хорошо вяжется со слабым развитием эндолимфатического аппарата. Различия в пределах группы могут быть связаны с различиями в биологическом значении слуха. Кроме сказанного, нельзя не придавать значения и тому факту, что эндолимфатический мешок снабжается не капиллярами, а вплотную оплетается густой сетью крупных венозных сосудов, непосредственно составляющих среднюю мозговую вену. Эндолимфатический мешок дает также впереди вырост, сопровождающий эту вену до ее выхода из черепной коробки (вместе с тройничным нервом).

Конечно, морфолог не может дать прямых доказательств существования звукопередачи по тем или иным каналам. Он может лишь указать, какие пути с точки зрения акустики невозможны и какие реально могут функционировать. Общепринятые для хвостатых амфибий схемы (рис. 1), несомненно, не могут обеспечить достаточно эффективной звукопередачи. Допущенное нами здесь существование каналов звукопередачи с поверхностных вен головы (рис. 10) у личинок амфибий и у взрослых Hynobiidae через боковую вену головы на мембрану овального окна (с участием слуховой косточки или без него) и у всех хвостатых через среднюю мозговую вену и эндолимфатический мешок прямо на внутреннее ухо представляет единственно возможный путь звукопередачи по меньшей мере во время пребывания этих животных в воде. Либо один из этих путей работает, либо хвостатые амфибии вообще не воспринимают слуховых колебаний. Мне кажется, что сомнения в этом случае возможны лишь по отношению к восприятию звуковых колебаний воздуха, когда животное находится на суше. Оба канала звукопередачи, как венозно-перилимфатический, так и венозно-эндолимфатический, могут, конечно, служить и для передачи колебаний с поверхности почвы. В этом случае играют свою роль площадки утонченной кожи, располагающиеся под углом нижней челюсти и также обильно снабжаемые ветвями венозных сосудов, прямо связанных с той же боковой веной головы у самого основания слуховой косточки или непосредственно у мембраны овального окна.

По-видимому, этот же механизм звукопередачи через кожные вены на эндолимфатический мешок функционирует в некоторых случаях и у бесхвостых амфибий. Мы не можем допустить, что жерлянки (Bombina) глухи, так как издаваемые ими звуки имеют большое биологическое значение. Между тем обычный для бесхвостых амфибий аппарат среднего уха у жерлянок редуцирован. У личинок имеется ясная связь боковой вены головы с мембраной овального окна. У взрослых животных устанавливается мощная система кожного дыхания, очень крупная средняя мозговая вена обильно ветвится на эндолимфатическом мешке. Широкий эндолимфатический проток обеспечивает прямую связь с лабиринтом уха. Очевид-

но, у жерлянок используется тот же механизм звукопередачи по жидким каналам, который имеется у хвостатых амфибий. Вероятно, то же касается и чесночницы (Pelobates). У других бесхвостых венозно-эндолимфатический путь звукопередачи может быть лишь добавочным и работает, вероятно, лишь при пребывании животного в воде, т. е. главным образом в период спаривания. Возможно, что у бесхвостых по этому пути осуществляется также звукопередача с земли через кожу под нижней челюстью.

6. Слуховые рецепторы и внутренние каналы звукопередачи у амфибий

У рыб слуховыми рецепторами являются macula sacculi и его производное — macula lagenae (только у сельдевых, в виде исключения, — macula utriculi). Вопрос о значении macula neglecta остается открытым.

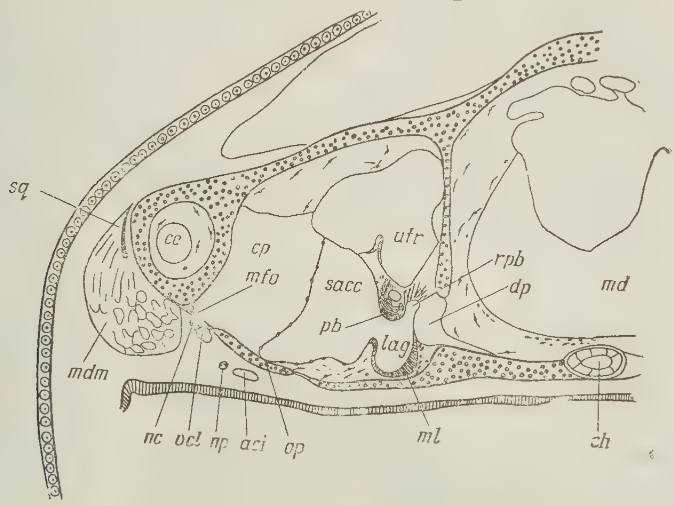


Рис. 11. Salamandra maculosa, личинка 26 *мм* длиной. Поперечный разрез через слуховую капсулу в области recessus и papilla basilaris

aci — внутренняя сонная артерия, *ce* — наружный полукружный канал, *ch* — хорда, *cp* — cysterna perilymphatica, *dp* — ductus perilymphaticus, *lag* — lagena, *md* — продолговатый мозг, *mdm* — m. depressor mandibulae, *mfo* — мембрана овального окна, *ml* — macula lagenae, *nc* — соединительная ветвь и *np* — нёбная ветвь языкоглоточного нерва, *op* — operculum, *pb* — papilla basilaris (недоразвита), *rpb* — recessus lagenae, *sacc* — sacculus, *sq* — squamosum, *utr* — utriculus, *vcl* — боковая вена головы

У наземных позвоночных от macula lagenae обособляется еще один рецептор, лежащий в особом выступе (recessus lagenae) — macula basilaris, который обычно вдается внутрь лабиринта в виде сосочка — papilla basilaris. Сравнительно-морфологические данные показывают, что именно этот рецептор, развиваясь прогрессивно в ряду амниот, дает начало кортиеву органу, а самая lagena, вытягиваясь и изгибаясь по спирали, дает начало улитке млекопитающих. Поэтому мы должны считать и papilla basilaris амфибий специфическим слуховым рецептором (рис. 11). Он особенно хорошо развит у бесхвостых амфибий, где на нем имеется и вполне типичная membrana tectoria (она отличается лишь своим прикреплением на противоположной стенке выступа).

Однако, кроме того, у всех амфибий имеется и второй рецептор такого же строения (рис. 12) и с точно такой же membrana tectoria — papilla neglecta (amphibiorum). Положение этого рецептора крайне характерно — он лежит в особом выступе — recessus sacculi, на перегородке, отделяющей sacculus от utriculus, непосредственно у края соединяющего их отверстия (foramen utriculo-sacculare) и сейчас же позади впадения эндолимфатического протока.

Спорный вопрос о его гомологии с macula neglecta рыб и амниот мы

вынуждены оставить открытым. Положение у отверстия, соединяющего оба мешочка лабиринта, делает возможным перемещение macula neglecta из одного мешочка в другой. У рыб такое перемещение несомненно. У селахий macula neglecta лежит в sacculus и занимает, очевидно, первичное положение. У костных рыб она располагается в utriculus, причем иногда распадается на два пятна. У рептилий macula neglecta лежит в utriculus и иногда также делится на два пятна — у гекконов одно лежит в utriculus, другое — у входа в sacculus. У гимнофион macula neglecta (amphibiorum) также разделилась на два пятна, но оба лежат в sacculus. Данные по онтогенезу частью противоречивы.

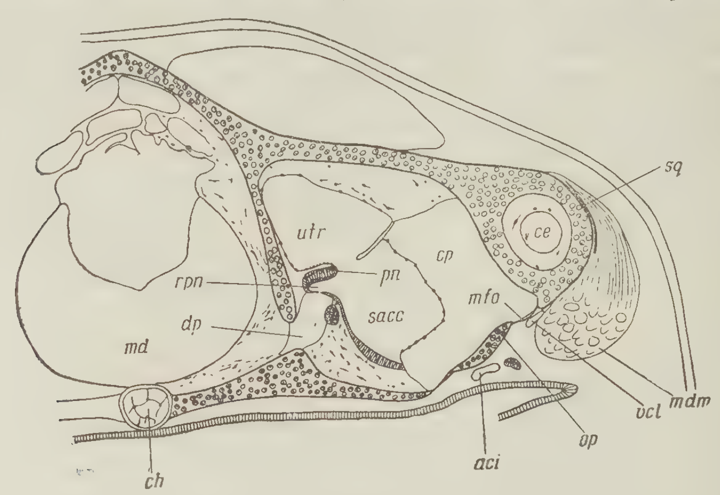


Рис. 12. Salamandra maculosa, личинка 26 *мм* длиной. Поперечный разрез через слуховую капсулу в области: *pn* — papilla neglecta amphibiorum и *rpn* — recessus sacculi

Остальные обозначения см. на рис. 4

Если считать, что этот рецептор гомологичен во всем ряду позвоночных, то можно отметить, что в то время как macula basilaris характерна только для наземных позвоночных и при вторично-водной жизни редуцицируется (частично у большинства Urodela, полностью у протеид и амфиумы), macula neglecta, наоборот, характерна для водных (рыбы) и амфибиотических животных. У амфибий она достигает максимального развития, а у вполне наземных животных постепенно редуцируется (полностью — у млекопитающих).

Уровень развития и положение macula neglecta связаны также со степенью развития эндолимфатического протока и его связи с внешней средой (прямой — у хрящевых рыб и косвенной — через эндолимфатический мешок и венозную систему — у амфибий). У селахий эндолимфатический проток открывается на спинной стороне головы прямо наружу, macula neglecta хорошо развита и лежит в sacculus недалеко от места впадения эндолимфатического протока. У костистых рыб эндолимфатический проток редуцируется, а вместе с тем редуцируется и macula neglecta. У амфибий как система эндолимфатического мешка и протока, так и macula neglecta (amphibiorum) достигает максимального уровня развития. У млекопитающих эндолимфатический мешок, а также и macula neglecta редуцируются. По-видимому, имеется функциональная зависимость между эндолимфатическим протоком и macula neglecta, определяющая как положение этого рецептора, так и уровень его развития.

Мне кажется достаточно обоснованным заключение, что macula neglecta представляет собой рецептор, специально приспособленный для восприятия звуковых колебаний, передаваемых в sacculus лабиринта че-

рез эндолимфатический проток (непосредственно из внешней среды у хрящевых рыб, через кожно-венозную систему и эндолимфатический мешок — у амфибий).

С другой стороны, papilla basilaris развивается только у наземных позвоночных вместе с развитием среднего уха как аппарата передачи звуковых колебаний воздуха с их трансформацией на мембрану овального окна. Этот рецептор настроен на другой канал звукопередачи во внутреннем ухе — на перилимфатический канал от мембраны овального окна на цистерну и проток, а отсюда на базальную мембрану в выступе лагены. При редукции среднего уха у хвостатых амфибий этот путь первоначально (у Hynobiidae и у личинок) используется для передачи звуковых колебаний давления в боковой вене головы (воспринимаемых подкожными венами).

Очевидно, существование двух слуховых рецепторов у амфибий и двух каналов звукопередачи отражает использование ими двух сред обитания — воздушной и водной, со специфическими условиями восприятия звуковых колебаний. Таким образом, у бесхвостых амфибий имеется одновременно среднее ухо как аппарат передачи звуковых колебаний воздуха на papilla basilaris и венозно-эндолимфатический аппарат передачи звуковых колебаний воды на papilla neglecta (amphibiorum).

У хвостатых амфибий среднее ухо редуцируется, а перилимфатический канал используется первоначально (у Hynobiidae и у личинок) для передачи звуковых колебаний воды через венозную систему головы. Основным аппаратом звукопередачи становится у хвостатых амфибий венозно-эндолимфатический канал, используемый ими, вероятно, не только в воде, но отчасти и на воздухе. Последнее сопровождается значительными потерями энергии, так что хвостатые амфибии не могут обладать столь высоко развитым слухом, как бесхвостые.

Оба рецептора амфибий снабжены кутикулярными крышечками (membrana tectoria), имеют вид выпуклых сосочков, лежащих в специальных выступах лабиринта (recessus). Последние обладают на противолежащей им стороне очень тонкой мембраной, отделяющей выступ от перилимфатического протока (рис. 11, 12). Выравнивание звукового давления между эндолимфой и перилимфой вызывает колебания этой мембраны. Колебания передаются на кроющие мембраны слуховых сосочков. При этой системе восприятия звуковых колебаний особо тонкий анализ звуков вряд ли возможен. Однако суммарный звуковой эффект может все же обладать качественными различиями, доступными для восприятия (частота колебаний доминирующих звуков, и их амплитуда).

ВЫВОДЫ

1. Существование овального окна в стенке слуховой капсулы у всех Urodela, а также зачатков extracolumella, рудиментов барабанной полости и стапедиальной мышцы в онтогенезе Hynobiidae доказывает, что хвостатые амфибии произошли от форм, имевших нормальный для наземных позвоночных аппарат передачи звуковых колебаний воздуха.

2. Редукция среднего уха у хвостатых амфибий объясняется, вероятно, не вторично-водной жизнью, а скрытным, полуроющим образом жизни. Косвенным указанием на это является факт существования у Hynobiidae остатков костной системы звукопередачи с земли в виде непосредственной связи слуховой косточки с квадратной. Эта система, однако, явно утратила свое значение в жизни современных хвостатых амфибий.

3. Общепринятые схемы передачи звуковых колебаний с земли через нижнюю челюсть или передние конечности не могут иметь практического значения вследствие многократных отражений звуковых волн при переходе из одной среды в другую. Путь звукопередачи с земли по костному каналу реализован только у гимнофион в результате полного окостенения quadratum и stapes и непосредственного их контакта.

4. Хрящевое, довольно массивное operculum не является частью какой-либо системы звукопередачи. Вместе с оперкулярной мышцей оно, быть может, играет роль аккомодационного аппарата, но в особенности имеет значение как механизм, защищающий внутреннее ухо от грубых сотрясений при передвижении животного толчками по суше.

5. Вследствие весьма полного отражения звуковых волн и больших потерь энергии звуковых колебаний при переходе их из одной среды в другую звукопередача с воздуха на кость практически невозможна, а передача звуковых колебаний внутри организма возможна лишь по однородным каналам — твердым или жидким. Эффективность передачи по жидким каналам хорошо известна, так как она использована во внутреннем ухе у всех позвоночных. Однако возможность передачи звуковых колебаний с поверхности тела на внутреннее ухо по жидким каналам до сих пор не учитывалась.

6. У личинок амфибий и у взрослых Hynobiidae звуковые колебания воды могут восприниматься поверхностными венами головы, связанными с окологлазничным венозным кольцом, и передаваться по боковой вене головы либо непосредственно на мембрану овального окна, либо через слуховую косточку, обнаруживающую теснейшую связь с этой веной. Такая звукопередача должна осуществляться у животного, находящегося в воде, почти без потерь.

7. У взрослых хвостатых амфибий система передачи по жидким каналам становится еще более совершенной вследствие развития огромной воспринимающей поверхности в виде кожных вен головы (системы кожного дыхания), которые обильно ветвятся непосредственно под эпидермисом. Эффективность дальнейшей передачи звуковых колебаний возрастает еще более благодаря установлению тесной связи с лабиринтом уха через посредство мощной средней мозговой вены, обильно ветвящейся на поверхности эндолимфатического мешка. Этот путь звукопередачи ведет через широкий эндолимфатический проток на sacculus непосредственно в области расположения его слуховых сосочков. В воде эта система звукопередачи должна быть в высшей степени совершенной. На суше она много теряет вследствие отражения звуковых волн от поверхности кожи. Однако при огромной воспринимающей поверхности и отсутствии заметных потерь внутри системы, вероятно, она все же имеет реальное значение. Во всяком случае это единственная возможная система звукопередачи с воздуха у хвостатых и у некоторых бесхвостых амфибий. В этом случае нужно считаться с тем, что до внутреннего уха может дойти не более 0,1% энергии, падающей на поверхность кожных капилляров головы.

8. Соответственно двум средам обитания амфибий — воздушной и водной — у них имеются два аппарата звукопередачи и два слуховых рецептора. Во-первых, у бесхвостых амфибий имеется барабанно-стапедиальная система восприятия звуковых колебаний воздуха и их передачи с трансформацией на овальное окно, а также перилимфатический канал звукопередачи на membrana и papilla basilaris. Этот канал звукопередачи используется в измененном виде взрослыми Hynobiidae и личинками амфибий. Во-вторых, у всех амфибий имеется кожно-венозная система восприятия и передачи звуковых колебаний водной среды и эндолимфатический канал звукопередачи на papilla neglecta (amphibiorum). Этот канал становится единственным путем звукопередачи у взрослых хвостатых амфибий, а также у некоторых бесхвостых, у которых первый аппарат редуцируется (Bombina, Pelobates).

Литература

Красильников В. А., 1954. Звуковые волны в воздухе, воде и твердых телах, М.

Ржевкин С. Н., 1935. Слух и речь в свете современных физических исследований, М.

Шмальгаузен И. И., 1956. Развитие аппарата звукопередачи у хвостатых амфибий семейства Hynobiidae, Зоол. журн., т. XXXV, вып. 3.—1956а. Морфология аппарата звукопередачи хвостатых амфибий, там же, вып. 7.

Burlet H. M., de, 1934. Vergleichende Anatomie des stato-akustischen Organs, Bolk, Göppert, Kallius u. Lubosch, Handb. d. vergl. Anatomie d. Wirbeltiere, Bd. II, Berlin — Wien.
Dempster W. T., 1930. The morphology of the amphibian endolymphatic organ, J. Morphol. a. Physiol., 50.
Dunn E. R., 1941. The «opercularis» muscle of salamanders, J. Morphol., 69.
Kingsbury B. F. a. Reed H. D., 1909. Columella auris in Amphibia, J. Morphol., 20.

THE SOUND-TRANSMITTING MECHANISM OF AMPHIBIANS

J. J. SCHMALHAUSEN

Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR

Summary

In the individual development of urodelous amphibians (Hynobiidae) parts of the extracolumella (knitting with quadratum during the metamorphosis), vestiges of the tympanal cavity and stapedial muscle are developing (Schmalhausen, 1956). This fact, as well as the presence of fenestra ovalis in the ear capsule, shows that the apparatus transmitting air vibrations in the ancestors of recent urodeles has been of the structure common to other terrestrial vertebrates.

Reduction of this apparatus is presumably due to the retiring, burrowing habits. This is proved by the existence in Hynobiidae of the remains of the sound transmitting system from the ground by means of direct connection of the ear ossicle (stapes) with the quadratum. However, this connection, as well as that of quadratum with the ear capsule, is performed only by means of cartilage. This means that the system of osseous transmission of sounds from the ground has lost its biological significance to the recent Urodela.

Common accepted ways of the transmission of sound vibrations from the ground (fig. 1) through the mandible or the forelegs may not be of practical importance due to manifold reflections of the sound waves when transferring from one tissue to another. The way of sound transmission from the ground through the osseous channel is realised only in the gymnophiones as the result of the complete ossification of quadratum and stapes, and their direct contact. Cartilaginous massive operculum may not serve to the sound transmission.

It is, together with its muscle, an apparatus of accomodation and protection when the animal moves on the ground by jerks.

Due to the complete reflection of the sound waves, sound transmission from air to bones is practically impossible. Transmission of sound vibrations within the organism may occur along homogeneous channels, solid or liquid ones. The possibility of sound transmission along liquid channels is well known, being realized in the interior ear in all the vertebrates. Possibility of sound transmission from the body surface along the liquid channels to the interior ear was not, however, taken into account till now.

In the adult Hynobiidae, as well as in the amphibian larvae, sound vibrations of water may be perceived by the network of the superficial venae of the head, which are connected with the periorbital venous ring, and may be transmitted along vena capitis lateralis, either direct to the membrane of fenestra ovalis, or through stapes, closely connected with this vena (figs. 3—8). In the majority of adult Urodela this sound-transmitting system is improved due to the development of the blood vessels of cutaneous respiration which are located directly beneath the epidermis. Rich ramification of vena cerebralis media on the surface of saccus endolymphaticus results in the formation of a new way of sound transmission through ductus endolymphaticus (figs. 9, 10). The animal dwelling in water (breeding season), this sound-transmitting system has to be very effective. In air medium the majority of the energy of the sound waves has to be reflected from the skin surface. Nevertheless, the perception of up to 0.1 p. c. of the energy falling on the surface of skin capillars of the head is possible.

According to two environments of the amphibians, aerial and aquatic, they possess two sound-transmitting apparatus. Firstly, Anura have tympano-stapedial system of air vibration transmission to fenestra ovalis and the perilymphatic transmission to membrana and papilla basilaris. This way is reduced in Urodela (figs. 8, 10). Secondly, amphibians have skin-venous transmitting system of sound vibrations of water and endolymphatic route of sound transmission to papilla amphibiorum (figs. 9, 10). This channel becomes the only one in the adult Urodela and in certain Anura (Bombina, Pelobates).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОКРАСКЕ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ
IV. МОРФИЗМ ОКРАСКИ У ПТИЦ ФАУНЫ СССР

Г. П. ДЕМЕНТЬЕВ

Биолого-почвенный факультет Московского государственного университета

Термин «морфизм» был предложен Гексли (J. Huxley, 1955) для обозначения проявлений наследственного группового или индивидуального ди- или полиморфизма у животных — в отличие от других проявлений изменчивости (половых, возрастных, сезонных, географических). Явление это широко распространено в природе и касается, в частности у птиц, различных сторон их строения и жизнедеятельности: например, особенностей размножения (размеры кладки [1], окраска яиц, гнездостроение), голоса («типы» пения и т. п.), сезонного характера пребывания в определенной местности («оседлость» и «перелетность»), возрастных изменений окраски и т. д. В некоторых случаях морфизм имеет прерывистый характер (это объясняется, по-видимому, ограниченной плодовитостью птиц), в других, более редких,— наблюдается постепенная связь, переходы между соответствующими явлениями. Надо отметить, однако, что в последнем случае трудно отличать явления морфизма от общих проявлений индивидуальной изменчивости.

Нет сомнения, что явления морфизма заслуживают большого внимания для изучения явлений формообразования. Необходимы исследования экологических особенностей морф [2], количественного их распределения в пространстве, проявлений морфизма в различных систематических группах (роды, семейства, отряды) и т. д.

В этой работе мы касаемся только одного из вопросов, связанных с морфизмом окраски у птиц в фауне СССР, а именно дихроматизма или полихроматизма. При этом мы не рассматриваем вопроса о географическом полиморфизме окраски как проявлении географической изменчивости и о некоторых следствиях этого явления [полиморфная окраска в смежных зонах обитания двух или нескольких географических форм (об этом см., в частности, наши предыдущие работы, — Дементьев, 1936, 1938, 1948, 1954)]. Не служат предметом разбора и так называемые «аберрации» редкие индивидуальные отклонения от обычного типа окраски (альбиносы, меланисты, эритристы, схизохроисты и т. д.).

Приведем в систематическом порядке фактический материал.

Отряд куриные (Galli)

1. Глухарь (Tetrao urogallus). На востоке от Урала у самцов глухарей встречаются две вариации окраски: белобрюхая (с большим развитием серого на спинной стороне) и темнобрюхая, с меньшей примесью серого на спинной стороне. Намечается известная локализация — белобрюхие птицы численно преобладают в области Южного Урала (Кириков, 1952).

[1] Они, впрочем, варьируют и географически.

[2] Не в понимании этого термина, предложенном А. П. Семеновым-Тян-Шанским (1910).

2. Тетерев (Lyrurus tetrix). У самок наблюдается в окраске диморфизм: буроватый и сероватый тип окраски. При этом на западе ареала, в Западной Европе, и на Дальнем Востоке самки мономорфны, а в промежуточных областях наблюдается диморфизм. Больше всего — свыше 50% — сероватых самок в Зауралье и Западной Сибири (Штегман, 1932).

3. Рябчик (Tetrastes bonasia). В области Урала намечается диморфизм — относительно часто встречаются особи темной буроватой вариации окраски, описанные Мензбиром в качестве особого вида T. griseiventris.

4. Фазан (Phasianus colchicus). Диморфизм проявляется в ряде местностей у самцов в виде присутствия или отсутствия белого ошейника (Дементьев, 1940). Белый ошейник у некоторых фазанов является особенностью географической расы, у других (Ph. c. septentrionalis, colchicus, lorenzi, persicus, principalis, bianchii, versicolor) — индивидуальной вариацией. Известный интерес представляет то обстоятельство, что у «ошейниковых» подвидов вариантов без ошейника нам не попадалось.

Отряд кулики (Limicolae)

5. Турухтан (Philomachus pugnax). Самцы в брачном наряде по окраске чрезвычайно разнообразны, что служит одним из наиболее ярких проявлений полиморфизма у птиц, связанным, по-видимому, с групповым токованием.

Отряд чистики (Alcae)

6. Тонкоклювая кайра (Uria aalge). В Северной Атлантике встречается морфа «очковая кайра», характеризующаяся белым рисунком у глаза (а также незначительными особенностями структуры черепа и формы рулевых). «Очковая» морфа отсутствует в Северной Пацифике. Локализация «очковых» птиц связана с проявлением географической изменчивости. Количество «очковых» особей возрастает при этом с юга на север. У южного подвида U. a. albionis очковая вариация составляет от 1 до 4% популяции в северо-западной Франции и южной Англии, от 2 до 4% — в северной Англии; у североатлантического подвида U. a. aalge «очковых» особей около 10 — 30%, у полярной формы U. a. hyperborea, распространенной в северной Норвегии, на Медвежьих островах и т. д., а в СССР на Мурмане — более 50% (F. Salomonsen, 1944). С полом и возрастом «очковость» у кайры не связана.

Отряд чайки (Lari)

7. Средний поморник (Stercorarius pomarinus). У этого вида, как и у других поморников, диморфизм окраски (дихроматизм) выражен хорошо; он не связан ни с полом, ни с возрастом. Темная морфа или вариация — сплошь темно-бурая на спинной и брюшной стороне, светлая морфа — с темно-бурой спинной и белой брюшной стороной. При широком кругополярном распространении этого вида в арктической и субарктической тундре и на островах Северного Ледовитого океана локализация этих морф и количественные соотношения их остаются недостаточно выясненными. Однако в области Берингова моря эти поморники характеризуются несколько более насыщенной бурой окраской спинной стороны. В этой же области относительно часто встречается и темная (темнобрюхая) морфа, которая, во всяком случае, редка на севере. По этим особенностям было предложено выделение северопацифических средних поморников в особый подвид — S. p. atricapillus Bergman (см. также H. N. Southern, 1944).

8. Короткохвостый поморник (S. parasiticus). Ареал распространения в общем сходен с таковым у предыдущего вида, но к югу птицы распространены несколько шире. Также две морфы: темнобрюхая и светлобрюхая. Локализация их изучена еще недостаточно, но намечается такая картина: темнобрюхая вариация в большом количестве встречается в юго-западной части ареала — в СССР, в частности, на Мурмане (здесь число светлых и темных птиц примерно одинаково: из добытых на Семи Островах у Восточного Мурмана короткохвостых поморников, хранящихся в Зоологическом музее МГУ, 66 темных, 60 светлых и два промежуточного типа окраски). Темные птицы очень редки и, быть может, вовсе отсутствуют на севере Сибири (между Ямалом и Колымой). В области Берингова моря (Коряцкая Земля, Охотское море, Камчатка, Командорские острова) особи темной вариации несколько преобладают в количестве над светлой и, как у среднего поморника, на спинной стороне имеют более насыщенную бурую окраску, чем особи на севере.

9. Черноголовый хохотун (Larus ichthyaëtus). По-видимому, диморфизм выражен в окраске пуховых птенцов. Добытые на Аральском море пуховики имеют два типа окраски спинной стороны: охристо-однотонную или сероватую со слегка намеченными пестринками. Материал очень незначителен, и случай требует дальнейшего изучения.

Отряд трубконосые (Tubinares)

10. Глупыш (Fulmarus glacialis). Общее распространение — северная часть Тихого и Атлантического океанов и прилежащая часть Северного Ледовитого океана, Антарктика. У северных популяций имеются два типа окраски (южные глупыши мономорфны). Морфы — светлая, с преобладанием белого цвета, и темная, с преобладанием буровато-серого цвета, — имеют определенную локализацию (J. Fisher, 1952). В СССР локализация вариаций окраски требует изучения. Однако в дальневосточных морях, где распространен подвид F. g. rodgersi, вариация, по сообщению М. М. Слепцова, несомненно имеется. На севере, в Чукотском и Беринговом морях, количественно преобладают птицы светлой морфы, не встречающейся затем южнее Олюторского залива. Далее к югу, у Курильской гряды, Сахалина, у Шантарских и Командорских островов, резко преобладают птицы темной вариации (М. М. Слепцов считает, что в Олюторском заливе светлые птицы составляют до 99% среди наблюдавшихся им птиц, а на Командорских островах — только 1—2%).

Отряд гусиные (Anseres)

11. Гага (Somateria mollissima). Самцы восточносибирской гаги подвида S. m. v-nigrum, как известно, в отличие от номинального подвида, имеют на горле черное пятно. Однако у некоторых особей с Охотского побережья и Чукотки это пятно отсутствует (Исаков, 1954).

Отряд дневные хищные (Accipitres)

12. Кречет (Falco gyrfalco). Распространение — Арктика и Субарктика, в обоих полушариях; один подвид — F. g. altaicus — в горах Центральной Азии от Тянь-Шаня и Алтая до Монголии. Северные кречеты диморфны, имеются серая и белая вариации (последняя долгое время считалась за отдельный вид). Морфы имеют определенную локализацию и закономерные географические изменения численных соотношений. Последние протекают параллельно с другими географическими изменениями окраски и изменением размеров: белые кречеты встречаются там, где и вообще окраска серой вариации кречетов светлеет. Число белых особей в СССР возрастает с запада к востоку; в Северной Атлантике — от Сканди-

навии на север, до северной Гренландии. Морфизм кречетов на территории СССР разобран мною в других работах (Дементьев, 1938, 1951), гренландских — Саломонсеном (F. Salomonsen, 1951) и др. Тут можно заметить, что белых кречетов нет вовсе в Лапландии и на Мурмане, а серые птицы там самые темные; очень немного белых кречетов — около 5% общего числа изученных птиц — в Западной Сибири, серые кречеты там в общем светлей окрашены, чем скандинавские; наконец, в Восточной Сибири белые кречеты составляют примерно 50% популяции, серые кречеты очень светлой окраски. Можно добавить, что на севере Гренландии встречается, по-видимому, только белая морфа. Горный центральноазиатский подвид кречета также полиморфен (меланистическая морфа, серая морфа, рыжая морфа). Клейншмидт (O. Kleinschmidt, 1923—1937, 1937) полагал, что диморфизм, наличие светлой и темной морфокраски, свойствен и другим видам крупных соколов, в частности F. cherrug, F. biarmicus, F. peregrinus, но в данном случае скорее имеют место не проявления морфизма, а сильно развитая индивидуальная изменчивость.

13. Ястреб-тетеревятник (Accipiter gentilis). Широко распространен в Голарктике. Северосибирские формы диморфны: кроме птиц обычной темной фазы (для которых характерны по сравнению с южными подвидами не только крупные размеры, но и относительно светлая окраска), в Сибири встречаются и белые ястреба. При этом среди западносибирского подвида A. g. buteoides эти особи составляют единицы, число особей белой морфы возрастает к востоку и в бассейне Колымы; на Камчатке и Анадыри — у подвида A. g. albidus — численность их примерно доходит до 50% (а быть может, и выше). С полом и возрастом этот диморфизм не связан. У южных темноокрашенных подвидов тетеревятника белая вариация вообще неизвестна. Заслуживает внимания параллелизм в размещении белой морфы у ястреба в Сибири с размещением ее у кречета. У некоторых других видов ястребов, например у A. novaehollandiae, также имеет место морфизм.

14. Камышовый лунь (Circus aeruginosus). На Кавказе и в Средней Азии очень редко встречаются однообразно-бурые особи (описаны Радде как форма «unicolor»). Недостаточность материала все же не позволяет судить окончательно, идет ли речь о морфизме или об индивидуальной аберративной изменчивости (меланизм).

15. Белоплечий орлан (Haliaeetus pelagicus). В Корее, изредка в Приморье встречаются одноцветно окрашенные особи (описаны как особый вид niger). Такие особи очень малочисленны (L. Lavauden, 1924); возникают те же сомнения, что и в предыдущем случае.

16. Большой подорлик (Aquila clanga). Имеется желтоватая морфа (так называемая fulvescens), с неопределенно выраженной географической локализацией (по-видимому, чаще в восточной части ареала) (см. также Мензбир, 1911).

17—18—19. Сарычи: обыкновенный (Buteo buteo), курганник (B. rufinus), мохноногий курганник (B. hemilasius). Сарычи, как известно, — весьма полиморфная группа (см., в частности, Портенко, 1929), причем общий характер полиморфизма у различных видов сходен. Однако у обыкновенного сарыча оседлый в умеренной полосе подвид B. b. buteo имеет относительно темную окраску, и среди его особей темно-бурая вариация встречается чаще, чем у перелетного восточноевропейского подвида B. b. vulpinus. У курганника темно-бурая вариация чаще встречается в горных местностях. Для суждения о локализации темно-бурой морфы у мохноногого курганника пока мало материалов, но и у нее намечается связь с горными районами. Морфизм не связан с полом и возрастом.

20. Орел-карлик (Hieraaëtus pennatus). У этого вида имеются два типа окраски — темнобрюхая и светлобрюхая морфа, не связанные с полом и возрастом. «Переходные» особи очень редки. Соотношение чис-

ла особей этих морф различно в разных популяциях. В западной части ареала (Европейская часть СССР) определенной локализации морф установить не удается, но в восточных частях Средней Азии, в Сибири намечается возрастание количества особей темной морфы. Среди изученного материала из Тульской области 70% темных и 30% светлых; из Воронежской области — 75% темных и 25% светлых; с Кавказа — 50% темных и 50% светлых; из Туркмении — 80% темных и 20% светлых; из восточных частей Средней Азии около 50% темных и 50% светлых особей (Дементьев, 1951).

21. Хохлатый осоед (Pernis ptilorhynchus). Полиморфизм — наличие светлой и темной вариаций, связанных переходами — широко распространен, не связан с полом и возрастом. Локализация морф этого редкого в СССР вида не выяснена. Морфизм выражается и в наличии или отсутствии у самцов хохла.

22. Обыкновенный осоед (P. apinorus). Окраска полиморфна и сводится к четырем типам: 1) однообразная темно-бурая на брюшной и спинной стороне, 2) темно-бурая на спинной и светло-бурая со светлыми основаниями перьев на брюшной стороне, 3) бурая на спинной и пестрая — белая с широкими бурыми поперечными полосами — на брюшной стороне, 4) бурая на спинной и белая с немногими продольными темными пестринами на брюшной стороне. Полиморфизм свойствен всем возрастам, но особенно выражен у молодых птиц в первом годовом наряде. Некоторые взрослые самцы имеют серую окраску головы. Варьирует и окраска радужины: у взрослых она светло-желтая или оранжевая, у молодых—сероватая или бледно-желтая. Распределение морф в изученном нами материале — около 200 экз. из различных частей СССР — таково: светлых птиц —6%, пестрых — 34%, промежуточных между пестрыми и темными —26%, темных — 34%. В отдельных популяциях соотношение между морфами меняется. Все гнездовые особи с Кавказа темные (материал, впрочем, очень невелик — пять особей). Материал по Московской области состоит из 5% светлых, 15% пестрых, 30% промежуточных и 50% темных особей; из бывш. Корсунского уезда Симбирской губернии — 44% пестрых, 36% промежуточных, 20% темных; с восточных границ ареала — из Приуралья и северо-западной Сибири — темных птиц в коллекции нет.

Отряд совы (Striges)

23. Ошейниковая совка [Otus asio (= bakkamoena)]. Как многие другие совы, диморфный вид: имеются серая и рыжая вариации. На Сахалине отмечены и серые и рыжие птицы, на севере ареала, в Приморье, популяция, по-видимому, мономорфна (рыжей вариации нет). Диморфизм не связан ни с полом, ни с возрастом. Для точного суждения о локализации цветовых вариаций материала мало.

24. Восточноазиатская совка (O. sunia stictonotus). В СССР распространена в Приморье, вне пределов СССР — в Маньчжурии и Северном Китае. Резко выраженный, не связанный с полом и возрастом, диморфизм: серые и рыжие птицы; обе морфы связаны переходами. Детали локализации цветовых вариаций изучены недостаточно.

25. Обыкновенная неясыть (Strix aluco). Общеизвестны две морфы или вариации окраски — серая и рыжая, не связанные с полом или возрастом. Распространение в пространстве закономерно. Рыжих особей больше там, где и серые особи окрашены темнее. В крайних частях ареала — только одна вариация (рыжая — на западе Европы, серая — на северо-востоке Европы и в Западной Сибири) (Дементьев, 1933). Цифровые даные, впрочем, еще недостаточны. На Кавказе, где неясыти окрашены очень интенсивно, имеется и темно-бурая, иногда почти одноцветная, вариация («wilkonskii»), в горах Средней Азии —

только серая. Процентные соотношения цветовых вариаций в популяциях явно коррелируют с другими проявлениями географической изменчивости у неясытей, в частности с общим потемнением или посветлением окраски.

26. Длиннохвостая неясыть (S. uralensis). На крайнем юго-западе ареала вида, в Карпатах, обитают неясыти очень темной, насыщенной окраски; но, кроме того, тут появляется и темно-бурая морфа, аналог «wilkonskii». Аналогичная картина в Японии, где среди особей подвида S. u. fuscescens встречаются меланистические особи, считающиеся отдельной формой S. u. nigra Momiyama (Hachisuka, 1938).

27. Болотная сова (Asio flammeus). На территории СССР птица диморфна — оба пола, без локализации типов окраски — белесоватого и рыжего.

Отряд кукушки (Cuculi)

28. Обыкновенная кукушка (Cuculus canorus). Молодые птицы диморфны — встречаются особи серой (на спинной стороне) и рыжей окраски. Связи с полом диморфизм в данном случае не имеет. Взрослые самки также диморфны — серые и рыжие. Взрослые самцы мономорфны.

29. Глухая кукушка (C. saturatus). Полная аналогия в морфизме с предыдущим видом. Относительно других видов кукушек, встречающихся у нас — малой кукушки (C. poliocephalus) и индийской кукушки (C. micropterus) — материалов о морфизме на территории СССР не имеется.

Отряд воробьиные (Passeres)

30. Галка (Corvus monedula). У восточносибирского подвида C. m. davuricus, распространенного от юго-восточного Алтая (изолированная колония) и Прибайкалья до Дальнего Востока, имеются две морфы — пегие птицы (черные со спинной и белые с брюшной стороны) и одноцветно-черные; локализация неясна, переходных особей мало. Морфизм у западных галок выражен слабее — в наличии или отсутствии белого ошейника. При этом в СССР, в Европейской части Союза и в Западной Сибири, преобладают особи с белым ошейником, а в Средней Азии — без ошейника.

31. Обыкновенный скворец (Sturnus vulgaris). Географическая изменчивость весьма велика и выражается главным образом в различных металлических отливах в окраске (иногда и в размерах). Некоторые подвиды полиморфны (у S. v. vulgaris большинство особей с зеленым отливом на голове, но есть и с пурпурным, у большинства птиц кроющие крыла с фиолетовым отливом в восточных районах Европейской части СССР — в Заволжье, а также в Западном Казахстане и с зеленым отливом — к западу от Волги; у S. v. porphyronotus в Средней Азии голова то с зеленым, то с пурпурным, то с бронзовым отливом).

32. Клест-еловик (Loxia curvirostra). У самцов — по крайней мере, некоторых подвидов — имеются две морфы: обычная красная и желтая. Первая преобладает. Желтая морфа в известной мере приближается к ювенальному наряду и окраске взрослых самок. Имеются переходные наряды — из смеси красного и желтого. Кроме того, среди самцов встречается и пестрокрылая морфа — редкая, с розоватой полосой, иногда двумя, на вершинах кроющих крыла. Локализация морф выяснена недостаточно: желтые самцы часто встречаются у тянь-шаньского подвида L. c. tianschanica и редко в Сибири. В работе Вебера (H. Weber, 1953) указывается, что среди 192 пойманных в Мекленбурге самцов клеста-еловика было 124 красных, 53 — с преобладанием красного цвета, пять

пестрых, красно-желтых, пять с преобладанием желтого и пять желтых птиц. Этот же автор отмечает, что среди птиц последних двух категорий шесть были больными, а одна — подранок, и высказывает предположение, что желтая окраска у взрослых клестов связана с патологическими явлениями. На нашем материале это предположение не подтверждается. По-видимому, окраска взрослых самцов клестов — красная или желтая — имеет альтернативный характер (C. B. Ticehurst, 1915). Возможна какая-то связь этого явления с особенностями размножения клестов (отсутствие определенного календаря размножения, особенно в годы урожая семян ели, полициклия). По исследованиям Новикова, самцовый наряд клестов не связан с половым гормоном.

33. Серый жаворонок (Calandrella pispoletta). В некоторых местностях Средней Азии серые жаворонки диморфны: есть темная, песчано-буроватая, вариация и светлая, бледно-сероватая («leucophaea»); у последней меньше развиты темные пестрины на спинной и брюшной сторонах, подкрылья белые, а не охристо-желтоватые. Возможно, что светлая морфа связана с определенным субстратом — она встречается главным образом на солончаках. Вопрос о взаимоотношениях и даже таксономическом положении этих морф требует еще изучения.

34. Белая трясогузка (Motacilla alba). У некоторых особей забайкальской белой трясогузки (M. a. baicalensis) черного пятна на горле нет, у других оно имеется. У камчатской формы (M. a. lugens) некоторые особи имеют черную полосу у глаза (как у якутского подвида M. a. ocularis), но у большинства такой полосы нет. Изменчивость в группе желтых трясогузок (M. flava) очень развита и имеет в основном географический и индивидуальный характер. То же, по-видимому, относится и к поползням (Sitta europaea) (рыжебрюхие и белобрюхие). В этих случаях правильнее говорить о большой амплитуде индивидуальной изменчивости, что,впрочем, как и в других случаях, создает известные предпосылки для возникновения морфизма.

35. Сорокопут-жулан (Lanius cristatus). Обитающий в Средней Азии подвид L. c. phoenicuroides полиморфен. Две крайние вариации окраски связаны рядом переходов. Особенно отчетливо вариации выражены у самцов. Имеются сероголовые и рыжеголовые особи, особи с общей темной окраской на спинной стороне и однообразно-светлой и т. д. Вопрос осложняется наличием в северной части ареала гибридов с подвидом L. c. collurio.

36. Мухоловка-пеструшка (Muscicapa hypoleuca). Диморфизм выражен у взрослых самцов: черные с белым и буроватые с белым особи. Последние похожи на черных самцов в осеннем наряде и на взрослых самок. В СССР, где находятся восточные пределы ареала вида, буроватая морфа редка. В Западной Европе число бурых самцов варьирует географически — от Британии (где их около 1%) к Германии, где таких особей много. Число черных самцов возрастает, таким образом, к периферии ареала.

Возможно, что морфизм имеется и у самцов распространенных на Дальнем Востоке видов мухоловок — желтоспинной (M. narcissina) и синей (M. cyanomelana), но материала по ним недостаточно.

37. Длиннохвостая мухоловка (Terpsiphone paradisi). В Средней Азии обитает подвид T. p. leucogaster, доходящий к югу до Афганистана, Белуджистана, Кашмира и Синда. На юге ареала птица диморфна: имеются рыжие и белые особи. В Средней Азии все особи рыжие, но встречаются особи с большей или меньшей примесью белого цвета в оперении, в особенности на крыле.

38. Чернопегая каменка (Oenanthe hispanica). У подвида плешанка (Oe. h. pleschanka), кроме обычных черногорлых особей, встречается и белогорлая морфа; то же отмечается и у подвида Oe. h. melanoleuca.

39. Черная каменка (Oe. picata). Полиморфна: чернобрюхая вариация (opistholeuca), белобрюхая черноголовая (picata), белобрюхая белоголовая (capistrata). Известны и переходные особи. Намечается известная локализация этих морф: на западе ареала имеется черноголовая форма, в Туркмении изредка и белоголовая; обе довольно часто встречаются в Таджикистане, но к югу от Гиндукуша в Афганистане белоголовой вариации нет; редки белоголовые птицы и в Кашмире. Чернобрюхая вариация свойственна только восточным частям ареала — от Таджикистана и Афганистана до Кашмира и Читрала. Морфизм характерен для многих видов каменок (E. Mayr a. E. Stresemann, 1950; Ch. Vaurie, 1949, и др.). Вообще же из 18 видов каменок морфизм имеется у шести, причем обычно альтернативного характера.

40. Горихвостка-лысушка (Phoenicurus phoenicurus). На Кавказе, где распространен подвид Ph. ph. samamisicus, взрослые самцы диморфны: большинство с белым зеркальцем на крыле, некоторые без такого зеркальца (в чем отражается сходство с номинальной формой).

41. Горихвостка-чернушка (Ph. ochruros). У самцов две морфы: с серой спиной и с черной. Кроме того, у некоторых молодых птиц уже после осенней смены мелкого оперения развивается серая окраска на спине (как у взрослых). Эти факты были известны еще Хр. Л. Брему (подробнее см. O. Kleinschmidt, 1907—1908). Такие морфы известны у ряда подвидов: Ph. o. gibraltariensis (западные и юго-западные местности СССР), Ph. o. ochruros (Кавказ), Ph. o. phoenicuroides (Средняя Азия).

42. Варакушка (Luscinia svecica). Морфизм выражается в окраске горлового пятна у самцов некоторых подвидов (у L. s. svecica вокруг рыжего пятна на синем пластроне иногда есть белое кольцо, иногда его нет; у L. s. occidentalis и L. s. abbotti горловое пятно белое или бледно-рыжеватое; у L. s. cyanecula и L. s. magna на синем пластроне иногда есть белое пятно, а иногда оно отсутствует) (подробнее см. у Козловой, 1945).

43. Обыкновенная оляпка (Cinclus cinclus). У среднеазиатской и южносибирской форм оляпки (C. c. tenuirostris) морфизм выражается в окраске брюшной стороны тела. Есть белобрюхие особи, есть и темнобрюхие, и промежуточные. Локализация морф неопределенна (в Средней Азии все же решительно преобладает светлобрюхая вариация).

44. Ласточка-касатка (Hirundo rustica). В Восточной Сибири касатки диморфны: имеются рыжебрюхая и белобрюхая вариации, связанные переходами. В Прибайкалье все птицы рыжебрюхие; далее на восток — по побережью Охотского моря и на Камчатке — встречаются птицы с темно-рыжей брюшной стороной, но у большинства особей она бледно-охристо-рыжеватая; в небольшом числе встречены особи с беловатым брюхом; наконец, в Приморье (и в Китае) у ласточек окраска брюха и боков без рыжего — белая или беловато-охристая (Дементьев, 1936). У распространенной к западу от средней Сибири номинальной расы брюхо беловатое или бледно-охристое, диморфизма нет. В данном случае темная окраска появляется в центральной части (или несколько восточнее) европейско-сибирского ареала; к западу от нее птицы мономорфны, к востоку — диморфны, но на крайнем юго-востоке (Приморье и Китай) — мономорфны.

Таков фактический материал, подлежащий рассмотрению. Мы не считаем его исчерпывающим, и он, несомненно, будет дополнен в ходе дальнейших исследований.

Надо отметить, что явления морфизма, в частности в окраске, широко распространены в мире животных (в особенности у моллюсков, насекомых и малоплодовитых групп птиц и млекопитающих), а также в растительном мире. Одно это указывает на большой интерес изучения морфизмов с точки зрения эволюционной стороны проблемы. Трудно согласиться с авторами, отрицающими значение морфизмов для процесса отбора (E. Mayr, 1942). Иной, конечно, вопрос, каково непосредственное се-

лективное значение цветовых морф. Очевидно, что его может и не быть, но морфизм окраски, по справедливому замечанию Гексли (1955), коррелятивно связан с другими, в ряде случаев еще не изученными и потому пока скрытыми от наблюдателя, свойствами организма. Поэтому морфизмы окраски, не имея «экстероселективного» значения, указывают на «интроселективное» значение морфы, являются внешним отражением «криптоморфизма». Цветовые вариации в данном случае служат только индикатором морфизма. В пользу этого взгляда говорит и то, что уже известные проявления морфизма часто касаются существенно важных биологических особенностей организма — процессов размножения, сезонного размещения и т. д.

Тут можно напомнить, что изучение географических изменений окраски широкораспространенных видов животных с постоянной температурой тела показало, что хроматический эффект этих изменений (которые неизбежно являются сами по себе вторичным явлением) отражает приспособительные к определенным условиям (в широком понимании — климатическим) изменения в обмене у животных, в частности перестройку окислительных (в широком смысле) процессов. Эти процессы отражаются в физиологическом механизме развития особенности окраски, во всяком случае — меланина (Дементьев, 1948; Дементьев и Ларионов, 1944). Это основное положение в общем убедительно доказывается как в приложении его к явлениям географической внутривидовой изменчивости, так и в более широких масштабах — применительно к «жизненным формам» пустыни, Арктики, гор и т. п. Напомним, что наши предыдущие исследования, как и настоящая работа, были сознательно ограничены нами группой теплокровных наземных позвоночных. Мы полагаем, что пока нет еще достаточных оснований (при всей, впрочем, вероятности того или иного положительного решения) без проведения дополнительных исследований и без учета специфичности реакций организмов разных групп на внешние условия распространять результаты подобных работ с непосредственного их объекта (наземных теплокровных позвоночных) на других животных, даже позвоночных. Тем самым мы старались избежать ошибок, столь дискредитировавших, в частности, многие положения теории покровительственной, криптической, окраски.

Перейдем теперь к обсуждению изложенных выше материалов.

Морфизмы окраски имеют разнообразный характер. В некоторых случаях они не связаны ни с возрастом, ни с полом (рябчик, тонкоклювая кайра, поморники, глупыш, кречет, ястреб-тетеревятник, белоплечий орлан, большой подорлик, сарычи, орел-карлик, осоеды, совы, галка, ласточки). Пуховые наряды в данном случае не принимаются во внимание. В других случаях морфизмы проявляются только у взрослых птиц (глухарь, тетерев, фазан, турухтан, гага, скворец, клест, серый жаворонок, белая трясогузка, жулан, мухоловка-пеструшка, длиннохвостая мухоловка, каменка, горихвостка-лысушка, варакушка, оляпка), реже — только у не надевших полный наряд (черноголовый хохотун, горихвостка-чернушка). Морфизм проявляется иногда лишь у самцов (глухарь, фазан, турухтан, гага, клест, жулан, мухоловка-пеструшка, каменки, горихвостки, варакушка), в одном случае — только у самок (тетерев). У молодых особей кукушек морфизм свойствен обоим полам, но у взрослых особей — лишь самкам.

Проявления морфизма окраски у птиц фауны СССР связаны с особенностями развития меланина. Единственным исключением являются клесты, где альтернативный — красный или желтый — наряд самцов обусловлен различием в каротиноидной пигментации. Иногда морфы сходны в некоторых отношениях с нарядом молодых птиц или самок и имеют, так сказать, «примитивный» характер (желтые самцы клеста, болотный лунь, темная морфа белоплечего орлана, желтая вариация большого подорлика, серая морфа мухоловки-пеструшки); у некоторых молодых особей

горихвостки-чернушки развивается уже после первой осенней линьки окраска, сходная с таковой взрослых самцов.

Топографическое проявление морфизмов окраски имеет весьма различный объем. В ряде случаев оно захватывает все оперение или значительную его часть (тетерев, рябчик, турухтан, поморники, глупыш, хищные птицы и совы, клест, серый жаворонок, жулан, каменки), иногда узко локализовано (фазан, тонкоклювая кайра, гага, западные подвиды галок, белая трясогузка, варакушка). В некоторых случаях морфизм проявляется на дорсальной стороне тела (горихвостка-чернушка, мухоловка-пеструшка, кукушки), в других — на вентральной (глухарь, восточноазиатская галка, оляпка, ласточка-касатка). Морфизм выражается иногда, как видно из предыдущего, в наличии альтернативных типов окраски, а в некоторых случаях морфы связаны переходами.

Заслуживает внимания вопрос о том, имеется ли у морф, проявляющихся у обоих полов, тенденция к гомогамии. В ряде случаев этот вопрос решается отрицательно — у тонкоклювой кайры, поморников, кречета, подорлика, орла-карлика, сарычей. Однако, по-видимому, географическая локализация морф в некоторых местностях может иметь своим следствием гомогамию. Это обстоятельство, а также связь морфизма (в ряде случаев) с полом, возрастом, особенностями репродуктивного цикла (турухтаны; в связи с этим следует упомянуть о полиморфизме окраски яиц у кукушек, кайр и др.) позволяет предполагать биологическое значение морфизмов, и в частности их значение в формообразовании, эволюции видов.

Это предположение подкрепляется географической локализацией проявлений морфизма и их параллелизмом с проявлениями географической изменчивости.

Морфизм имеет, как мы уже отметили, различный характер: в некоторых случаях он более или менее узко локализован, в других случаях является клинальным. Однако и в последнем случае изменения количественных соотношений между морфами в той или иной части ареала могут быть существенными. К сожалению, как видно из фактической части нашей статьи, в последнем отношении авифауна СССР изучена далеко не достаточно. Трудно поэтому выяснить и вопрос об изменении соотношений морф во времени, что весьма существенно. Однако географические особенности проявлений морфизма в общем могут считаться установленными. Тут можно напомнить, что в СССР имеется ряд видов птиц, у которых морфизм не проявляется, хотя он имеется в других частях ареала вида. Например, сарыч-зимняк (Buteo lagopus) в СССР мономорфен, тогда как американский подвид (B. l. sancti-iohannis) диморфен. То же наблюдается для чистика (Cepphus grylle) (в СССР не известна морфа «motzfeldi», без белого зеркальца на крыле), для длиннохвостого сорокопута (Lanius schach) (меланистическая южноазиатская морфа «fuscatus»), для бекаса (Capella gallinago) (морфа «sabinei» в Англии), для кулика-сороки (Haematopus ostralegus) (диморфный подвид meade-waldoi на Канарских островах), для славки-черноголовки (Sylvia atricapilla) (диморфный подвид heineken на о. Мадейра), для малой белой цапли (Ardea garzetta) (ди- или полиморфные подвиды A. g. dimorpha на о. Мадагаскар, A. g. assumptionis — на о. Альдабра), для сизого голубя (Columba livia) (темная морфа имеется на Фарерских островах), для серой куропатки (Perdix perdix) (в Западной Европе имеется неизвестная у нас эритристическая морфа «montana»), для белого гуся (Anser coerulescens) (в СССР встречается только белая, а не сизая вариация) и т. д.

Связь морфизма с географической изменчивостью — а последнюю нельзя не рассматривать в качестве определенного этапа видообразования — доказывается и тем, что в ряде случаев морфизм, как видно из предыдущего, свойствен только определенным популяциям и подвидам. Это не позволяет считать морфизм проявлением мутаций, как это делают мно-

гие авторы. К заключению о невозможности отождествления этих явлений пришел и Гексли (1955).

Во многих (впрочем, не во всех) из приведенных случаев морфизм имеет, так сказать, параллельный с географическими изменениями характер. Темные и светлые морфы появляются в тех местностях, где и «нормальная» окраска птицы характеризуется потемнением или посветлением. И более того — в местностях, где популяция характеризуется светлой или темной окраской, отмечается наибольшее количество светлых или темных морф. Примером могут служить глухари, тетерева, поморники, глупыш, кречет, тетеревятник, серая неясыть, длиннохвостая неясыть, горихвостка-чернушка, оляпка. Другие случаи требуют выяснения. Характерно и то, что в ряде случаев признаки морфизма окраски те же, что и географических изменений вида. Морфизмы в данном случае параллельны с географической изменчивостью.

Это позволяет предположить, что, во всяком случае, часть морфизмов окраски контролируется теми же факторами, что и географические ее изменения.

Относительно же последних есть все основания полагать (Дементьев, 1944, 1948, 1951), что они отражают приспособительные к климатическим условиям изменения обмена, особенности энергетического баланса и течения окислительных процессов. Возможно, следовательно, видеть связь между проявлениями морфизма («мутациями» многих авторов) и общими проявлениями географической изменчивости окраски, проявлениями эколого-географического изоморфизма. Эта гипотеза требует, конечно, проверки, для чего необходимы детальные материалы по количественному распределению в ареалах видов цветовых морф.

Так или иначе, изучение морфизмов — и с морфологических, и с экологических, и с биогеографических позиций — представляет собой, по нашему мнению, весьма интересную задачу.

Литература

Дементьев Г. П., 1933. Sur la variabilité géographique de la Hulotte Strix aluco (L.) dans les parties orientales de la région Paléarctique, Alauda, III (No 3).—1938. Sur la distribution géographique de certain oiseaux paléarctiques au point de vue de quelques questions générales de systématique, Proc. Eigth Int. Ornithol. Congress, Oxford. — 1936. Les variations géographiques et individuelles des hirondelles des cheminée Hirundo rustica L. dans l'Asie Orientale, Alauda, VIII (N° 1).—1936a. К вопросу о границах основных систематических категорий, Зоол. журн., т. XV, вып. 1. — 1938. Sur la variabilité géographique du Faucon Gerfaut Falco gyrfalco L. dans l'Hémisphère Oriental, Alauda, X (N° 3-4)—1938. Sur quelques cas de parallélisme des variations géographiques et individuelles chez les oiseaux, IX Congrès Ornithol. Int. Rouen 9 au 13 Mai.—1940. Заметка о белом ошейнике у различных форм обыкновенного фазана, Бюлл. МОИП, отд. биол., Новая серия, т. XLIX (№ 5-6).—1948. Исследования по окраске позвоночных животных. II. О развитии и эволюции окраски арктических птиц и млекопитающих. Особенности окраски пустынных позвоночных и их объяснение, Тр. Центр. бюро кольцевания, вып. VII. — 1948а. То же. III. Правило климатических вариаций окраски птиц и млекопитающих, Зоол. журн., т. XXVII,вып. 1.—1951. Орел-карлик. Осоеды, в кн. «Птицы Советского Союза», т. I, Изд-во «Сов. наука». — 1951а. Сокола-кречеты.

Дементьев Г. П. и Ларионов В. Ф., 1944. Исследования по окраске позвоночных животных. 1. О возникновении географических вариаций окраски, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 1.

Исаков Ю. А., 1952. В кн. «Птицы Советского Союза», т. IV, Изд-во «Сов. наука».

Кириков С. В., 1952. В кн. «Птицы Советского Союза», т. IV, Изд-во «Сов. наука».

Козлова Е. В., 1945. Индивидуальная изменчивость варакушки (Cyanosylvia suecica L.) и вероятные пути ее эволюции, Зоол. журн., т. XXIV, вып. 5.

Мензбир М. А., 1911. Beiträge zur Ornithologie Russlands. I. Zur Frage von der systematischen Bedeutung von Aquila fulvescens, Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou.

Портенко Л., 1929. Über den taxonomischen Wert der Formen der Paläarktischen Bussarde, Изв. АН СССР, Отд. физ.-мат. наук.

Семенов-Тян-Шанский А. П., 1910. Таксономические границы вида и его подразделений, Зап. имп. Акад. наук по физ.-мат. отд., VIII серия.

Штегман Б. К., 1932. Die geographischen Formen des Birkhahns, J. f. Ornithol., Bd. 80, Hft. 3.

Fisher J., 1952. The Fulmar.
Hachisuka Masauji, 1928. Variations among birds.
Huxley Julian, 1955. Morphism in birds, Acta XI Congressus Int. Ornithol.
Kleinschmidt O., 1907—1908. Erithacus domesticus, Berajah, Zoogr. infinita.— 1937. Falco Peregrinus (Kl.), II, ibidem. — 1923—1937. Die Realgattung Falco Hierofalco (Kl.), ibidem.
Lavauden L., 1924. Note sur le pygargue de Corée (Haliaëtus niger Heude), Ann. Mus. d'Hist. Natur. de Marseille, t. XIX.
Mayr E., 1942. Systematics and the origin of Species.
Mayr E. a. Stresemann E., 1950. Polymorphism in the Chat Genus Oenanthe (Aves), Evolution, IV (No. 4).
Salomonsen Finn, 1954. The atlantic Alcidae. Göteborgs Kungl. Vetenskaps och Vitterhets samhälles Handlingar.—1951. Grønlands Fulge, II.
Southern H. N., 1944. Dimorphism in Stercorarius pomarinus, Ibis.
Stresemann E., 1926. Uebersicht über die Mutationsstudien—I—XXIV—und ihre wichtigste Ergebnisse, J. f. Ornithol., Bd. 74.
Ticehurst C. B., 1915. On the plumages of the male Crossbill (Loxia curvirostra), Ibis.
Vaurie Ch., 1949. Notes on the bird genus Oenanthe in Persia, Afghanistan and India, Amer. Mus. Novitates, No. 1425.
Weber Hubert, 1953. Zur Biologie des Fichten-Kreuzschnabels, unter besonderer Berücksichtigung der Gefiederfärbung, Vogelschutz und Vogelforschung.

STUDIES OF COLORATION IN VERTEBRATES
IV. MORPHISM OF COLORATION IN THE BIRDS OF THE USSR

G. P. DEMENTYEV

Biological-Pedological Faculty, Moscow State University

Summary

Birds are, perhaps, a single animal group satisfactorily studied with respect to their taxonomy which enables to clear out general evolutionary significance of the so-called morphism (Huxley, 1955). This phenomenon is widely distributed in nature involving different aspects of the activity and structure of organisms. Only one aspect of the morphism, i. e. morphism of the coloration, is analysed in the presented paper at the example of the birds of the USSR.

Coloration being itself of no importance with respect to selection in a number of instances serves as an indicator of other morphism manifestations, sometimes still vague, as coloration reflects morphogenetical peculiarities of metabolism in particular.

In the fauna of the USSR morphism is found in 44 bird species belonging to 10 orders: Galli, Limicolae, Alcae, Lari, Tubinares, Anseres, Accipitres, Striges, Cuculi, Passeres.

Manifestations of the coloration morphism are of different character. In certain instances this morphism is unconnected either with sex, or with age; sometimes this correlation is found only in the adult birds, more seldom — in birds with incomplete plumage, sometimes only in males, sometimes only in females.

Topography of the morphism manifestations is also different, they may involve the whole plumage or its prevalent part, whereas sometimes they are strictly localized. More often morphism is of an alternative, interrupted character.

Morphs usually do not show tendency toward homogamy. It is essential, that morphs are in the majority of instances definitely localized in a range, whereas morphism manifestations are more or less parallel to geographic variability of the corresponding bird species.

Morphism, presumably, reflects adaptive (to climatic conditions in particular) peculiarities of populations.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЛОВОГО ЦИКЛА ТУНДРОВОГО ПЕСЦА

Н. Н. СОКОЛОВ

Якутский филиал АН СССР

Введение

Для разработки вопросов динамики численности промысловых (диких) животных и проблемы размножения их необходим гистологический анализ сезонных изменений половых желез. В отношении многих диких животных подобный анализ проведен недостаточно полно, а для дикого тундрового песца и голубого песца, разводимого на зверофермах, он полностью отсутствует.

Численность песца сильно изменяется по годам. Приводимые здесь данные относятся к году, во время которого произошло резкое падение численности песца.

Имеющиеся у нас материалы не охватывают полностью весь годовой цикл. Поскольку вопросы размножения нас интересуют в связи с вопросами динамики численности этого вида, то в работе приводятся некоторые данные по экологии и биологии песца.

Семенники и яичники были исследованы у 21 самца и 44 самок между 1 января и 10 апреля, т. е. в период, когда протекают процессы созревания половых продуктов, происходит спаривание и наступает первая стадия беременности. Помимо этого, были исследованы яичник взрослой самки (матери восьми щенков) и семенник взрослого самца, добытых в конце июля, а также семенник 4-месячного щенка.

Материал в основной своей части фиксирован в замороженном состоянии, что сказалось на сохранности гистологической структуры, однако не настолько, чтобы помешать основной задаче исследования. В качестве фиксаторов употреблялись спирт-формол и жидкость Буэна. Срезы изготовлялись из материала, залитого в парафин, и окрашивались железным гематоксилином, иногда с эозином.

Песцы были разделены на две возрастные группы: молодые звери — в возрасте до 1 года и взрослые (старые) — старше 1 года. Возраст определялся по стертости зубов, строению черепа и по размерам животного. Время отлова более точно, в пределах 1—3 дней, определялось у животных, пойманных в капканах. Для песцов, попавших в пасти, точное время отлова установить было трудно, так как осмотр данных орудий лова проводился через 7—15 дней; поэтому в этих случаях даты указаны с точностью до месяца.

Сезонные изменения семенников

На рис. 1, *а* и *б* изображены срезы через семенник 4-месячного неполовозрелого щенка (вес семенника — 500 *мг*). Семенные канальцы содержат один ряд сертолиевых клеток, ядра которых прилежат к стенке канальца. Только изредка встречаются сперматогонии, которые кое-где начинают размножаться. Их настолько мало, что картина соответствует структуре семенника «стерильного» типа, описанного различными авторами.

Семенник следующего по возрасту песца, добытого 31 декабря, принадлежал самцу не старше 8 месяцев. Вес семенника — 900 *мг.* Гистологическая картина (рис. 1, *в*) свидетельствует о том, что половая железа находится в состоянии покоя. Семенные канальцы содержат два-три слоя сперматогониев, придаток пуст.

Изучение семенников молодых песцов, добытых в январе, дало следующие результаты. В одном случае (вес семенника — 1250 *мг*) обнаружена

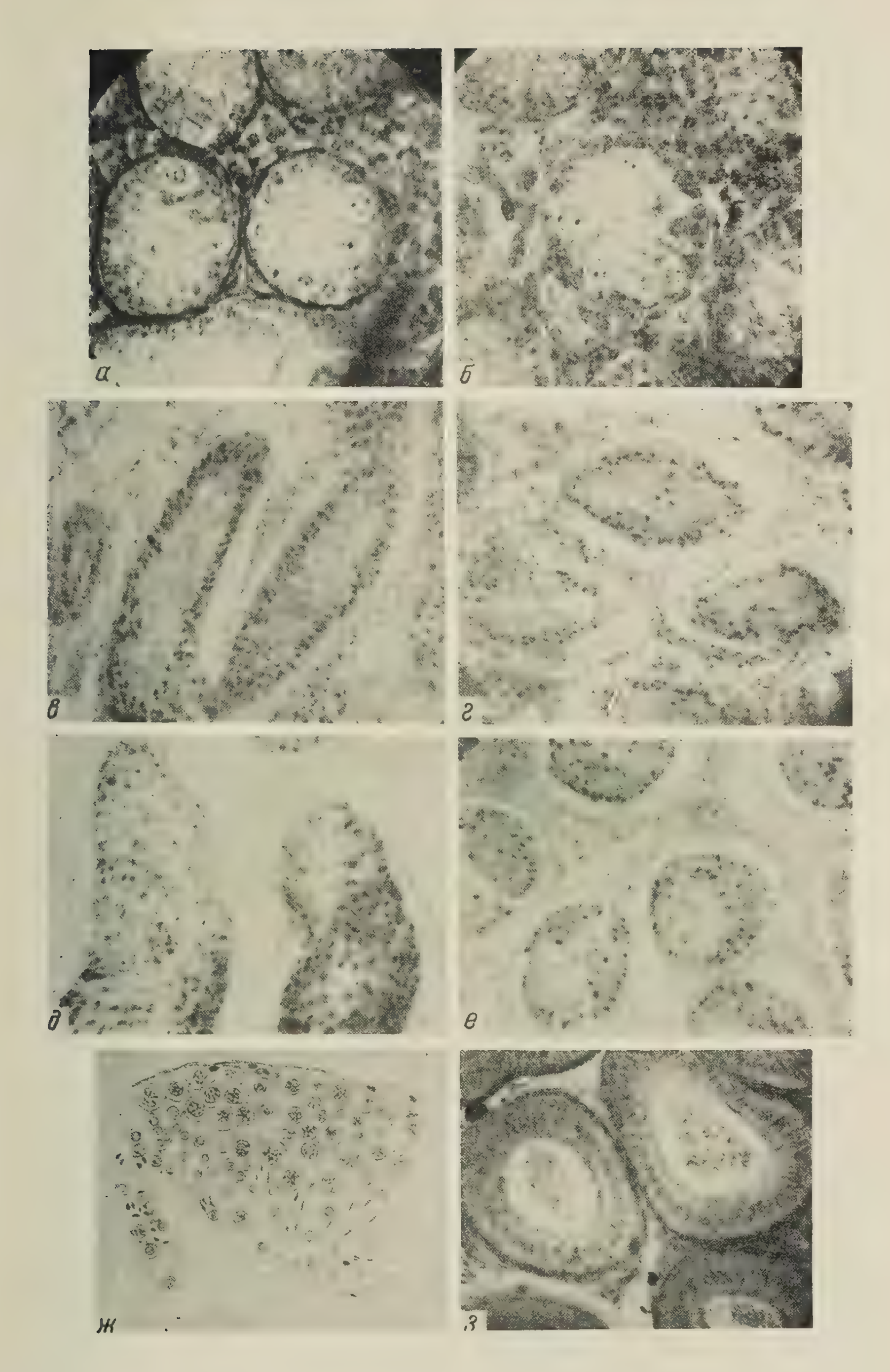


Рис. 1. Гистологическая структура семенных канальцев молодых песцов

а и *б* — 4-месячных, добытых в августе, *в* — добытого в декабре, *г* и *д* — в январе, *е* — в феврале, *ж* — в марте, *з* — то же (придаток семенника)

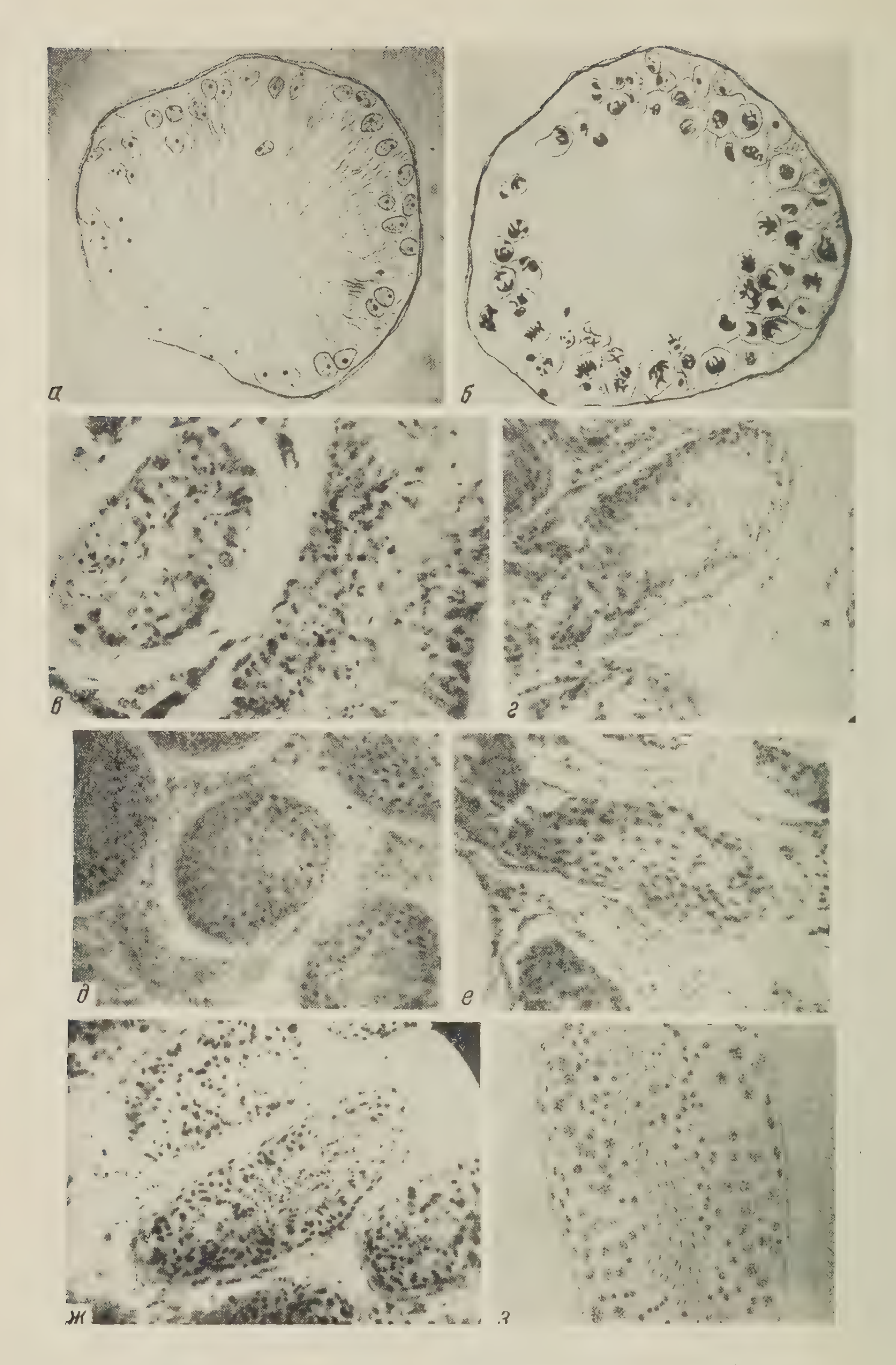


Рис. 2. Гистологическая структура семенных канальцев взрослых песцов (разные участки семенника)

а, б, в — добытых в июле, *г* и *д* — в январе, *е* и *ж* — в феврале, *з* — в марте

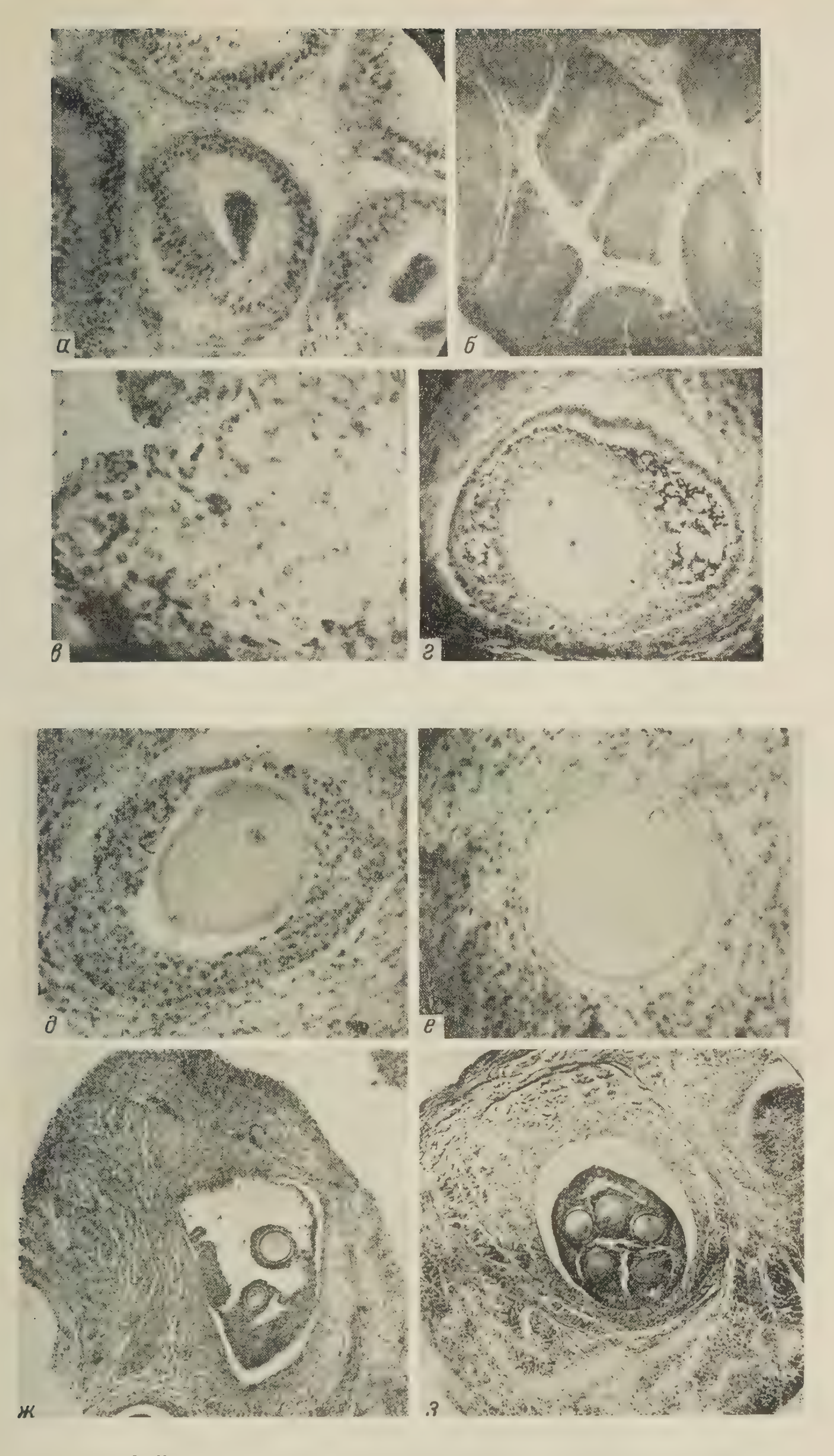


Рис. 3. Гистологическая структура половых органов взрослых песцов

а — придатка семенника самца, добытого в марте, *б* — яичника и *в* — желтого тела самки, добытой в конце июля, *г, д, е* — фолликулов в состоянии атрезии, *ж* и *з* — многояйцевых фолликулов

та же картина, что и в декабрьском, т. е. два-три слоя сперматогониев. В двух случаях семенные канальцы отличались лишь присутствием отдельных сперматоцитов (рис. 1, *г*). Четвертый семенник (вес — 2140 *мг*) содержал уже большое число сперматоцитов и изредка — сперматиды (рис. 1, *д*).

Следует заметить, что одновременно с увеличением веса семенника увеличивался и диаметр канальцев. Средний диаметр семенного канальца августовского щенка равнялся 396 μ, а у песцов, добытых в январе, — 547—627 μ.

Семенник молодого песца, добытого в феврале, весил 2670 *мг*. На срезе (рис. 1, *е*) видно, что основная часть канальца занята сперматоцитами, изредка встречаются сперматиды. Эта стадия соответствует той, которая была установлена при исследовании одного из январских семенников. Существенных изменений, как это видно, в феврале не произошло.

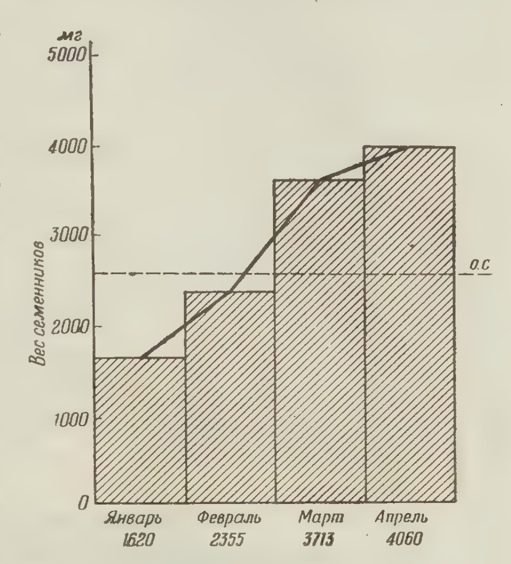


Рис. 4. Изменение веса семенников песца по месяцам
о. с. — образование спермы

У мартовских молодых песцов были изучены три семенника, весившие 2850, 2980 и 4720 *мг*. Здесь обнаружены все стадии сперматогенеза, вплоть до наличия зрелых спермиев (рис. 1, *ж*). В придатках указанных семенников встречаются сперматозоиды, однако в небольшом числе (рис. 1, *з*).

При анализе апрельского семенника молодого животного (вес 2950 *мг*) установлено наличие всех стадий сперматогенеза и небольшого количества спермиев в придатке.

Перейдем к рассмотрению сезонных изменений в семенниках взрослых, т. е. явно половозрелых, особей старше 1 года, начав с анализа семенника песца (отца нескольких детей), добытого в конце июля. Этот семенник весил 2900 *мг* (в оболочке). Строение его оказалось своеобразным: различные участки оказались на разных стадиях развития. В части семенных канальцев было обнаружено полное «запустение»; на срезах можно было наблюдать только ряд сертолиевых клеток, расположенных по стенкам канальцев (рис. 2, *а*). Одновременно на других участках семенника в семенных канальцах имелись сперматоциты (рис. 2,*б*), а в некоторых — даже значительное количество зрелых сперматозоидов (рис. 2,*в*).

Можно полагать, что здесь мы имеем дело с затухающим сперматогенезом, хотя после гона, судя по возрасту щенков — детей этого песца, прошло не менее 4 месяцев. Наличие «запустевших» семенных канальцев дает основание предполагать, что к концу лета семенники взрослого самца по своему гистологическому строению будут напоминать описанные выше семенники щенков. Семенники песца довольно долго после гона способны продуцировать сперму. Заметим кстати, что придаток семенника описанного самца был пустым.

В январе были изучены семенники двух песцов, весившие 1400 и 3000 *мг*. Микроскопическое изучение первого из них показало типичную стадию покоя. В семенных канальцах видны два-три слоя сперматогониев и только в некоторых изредка попадаются сперматоциты (рис. 2, *г*).

Второй семенник находился на стадии роста сперматоцитов. Изредка встречались сперматиды (рис. 2, *д*). Таким образом, январские семенники взрослых особей по гистологической структуре мало чем отличались от январских семенников молодняка.

Из февральского материала было изучено 10 семенников. В двух из них, имеющих вес 1150 и 2250 *мг*, установлено наличие сперматогониев с редкими сперматоцитами. Три семенника находились на стадии сперматоцитов (рис. 2, *е*) и весили соответственно 1650, 2000 и 2050 *мг*. У двух, имеющих вес 2000 и 2550 *мг*, сперматогенез дошел до стадии образования сперматид (рис. 2, *ж*). Наконец, в трех остальных, весивших 2600, 2750 и 3030 *мг*, обнаружены все стадии сперматогенеза, вплоть до наличия зрелых спермиев. В придатках этих семенников найдена сперма: в двух случаях — в большом количестве, в третьем — редкие сперматозоиды.

Два мартовских и три апрельских семенника находились на стадии активного образования сперматозоидов, и их придатки содержали много спермы (рис. 2, *з* и 3, *а*).

Таким образом, все изученные взрослые мартовские и апрельские песцы, а также часть февральских имели готовую сперму.

Вместе с изменением гистологической структуры семенника происходили изменения и в его весе. На рис. 4 приведена кривая веса семенников по месяцам для молодых и взрослых самцов вместе. Заметный на кривой скачок веса при переходе от февраля к марту объясняется тем, что в этот период половая железа начинает полностью функционировать. Минимальный вес семенника, при котором начинается образование спермы у взрослых особей, равняется 2600 *мг*. В марте и в апреле увеличение веса половых желез идет гораздо слабее.

Сезонные изменения в яичниках

Гистологический анализ яичников был проведен у 44 самок, добытых в период с 1 января по 11 апреля. Кроме того, имелся яичник самки, добытой в конце июля и имевшей восемь щенков, т. е. спустя 4—5 месяцев после оэструса.

Этот яичник весил 600 *мг*. Основную массу его составляли желтые тела, корковая же зона была развита очень слабо (рис. 3, *б*). В одном яичнике было 11 желтых тел, в другом — восемь. На матке сохранилось 16 плацентарных пятен. Желтые тела находились в состоянии начальной дегенерации (рис. 3, *в*), напоминая таковую для серебристо-черной лисицы на 80—90-й день после родов. Клетки желтого тела в большинстве случаев небольших размеров, с неясными границами. В корковой зоне яичников обнаружено более или менее значительное число фолликулов различных размеров — от примордиальных до первичных с пятью-шестью рядами клеток эпителия. Наблюдается атрезия крупных фолликулов (рис. 3, *г*). Диаметр фолликулов варьирует от 32 до 340 μ. Иногда встречались фолликулы с двумя яйцеклетками. Наличие в конце июля желтых тел беременности и малые размеры фолликулов не говорят в пользу мнения некоторых авторов о возможности существования второго помета у песцов.

В таблице приводим средние относительные величины яичников молодых и старых самок (площадь сечения яичников, установленная путем умножения длины на ширину), добытых в январе и в последующие зимне-весенние месяцы.

Яичники молодых самок от месяца к месяцу постепенно увеличиваются в размерах. К апрелю они по сравнению с январскими увеличиваются в 1,5 раза. В марте яичники молодых самок достигают размеров, соответствующих таковым январских яичников взрослых самок. Яичники взрослых особей в феврале практически такие же, как в январе. Незначителен их рост и в марте. Резкое увеличение размеров происходит в апреле.

Отмеченные изменения в размерах яичников позволяют высказать предположение, что до апреля в них не произошло сколько-нибудь существенных изменений. Резкий скачок в апреле относится только к яичникам старых самок. Однако даже и у них не обнаружено признаков зрелых фолликулов.

Время добычи	Относительные размеры яичников у самок песцов (в миллиметрах)	
	молодые	взрослые
Январь	57,0(6,4× 8,9)	77,8 (7,7×10,1)
Февраль	64.7(6,6× 9,8)	79,2 (6,4×10,7)
Март	79,2(7,4×10,7)	89,3 (7,9×11,3)
Апрель	87,4(8,4×10,4)	143,4(10,1×14,2)

Матки и влагалища 48 исследованных самок не обнаружили каких-либо изменений, свидетельствующих о подготовке к течке, за исключением двух случаев, где отмечалось небольшое утолщение шейки матки. Среди самок не было обнаружено ни одной беременной особи. У девяти из 32 взрослых самок были заметны сохранившиеся от прошлой беременности плацентарные пятна: четыре особи, добытые в январе, имели 9 (4 + 5), 20 (10 + 10), 18 (9 + 9) и 14 (7 + 7) пятен. Две февральские самки имели 19 (8 + 11) и 13 (7 + 6) пятен, остальные три мартовские — 8 (5 + 3), 21 и 17 (8 + 9) пятен.

Результаты гистологического анализа яичников полностью совпали с результатами макроскопического исследования органов половой системы. Ни в одном из яичников не было заметно не только овуляции, но и стадий, близких к оэструсу.

В январе было изучено пять молодых самок. Помимо примордиальных фолликулов, в яичниках этих самок встречается значительное число первичных фолликулов, с 8—10-слойным зачатковым эпителием, и граафовых пузырьков. Средний диаметр наибольших вторичных фолликулов достигает 712 μ. Очень редко встречаются атрезированные фолликулы (в одном яичнике из пяти).

Февральские яичники (4 шт.) в общем напоминают январские, однако отличаются от них довольно интенсивной атрезией фолликулов. Средний размер наиболее крупных вторичных фолликулов равняется 415 μ.

Мартовские яичники заметно отличаются от февральских и январских. Здесь становится меньше первичных фолликулов, доминируют в основном вторичные фолликулы, которые в среднем имеют в диаметре 725 μ. Атрезия выражена сильно. Два яичника апрельских самок имели уже только вторичные фолликулы, достигающие в диаметре 1079 и 890 μ. Произошло «очищение» яичника от первичных фолликулов. Атрезия выражена слабо.

Было изучено 11 январских яичников взрослых и старых самок. За исключением двух, все содержали как первичные фолликулы, так и граафовы пузырьки. Почти во всех яичниках была выражена в большей или меньшей мере атрезия. Только один из яичников имел мелкие фолликулы, не более 388 μ в диаметре. В другом, наоборот, встречались главным образом вторичные фолликулы, до 839 μ в диаметре. Средний диаметр крупных фолликулов в январе был равен 635 μ.

Результаты анализа 11 февральских яичников взрослых самок показали очень сходную с отмеченной для января картину. Различие сводилось к более резко выраженной атрезии. Только в одном яичнике она отсутствовала. Кроме того, чаще попадались вторичные фолликулы. Средний диаметр таких фолликулов равнялся 641 μ.

Мартовские яичники (4 шт.) почти ничем не отличались от февральских; средний диаметр наибольших фолликулов достигает 556 μ. Атрезия выражена значительно сильнее.

Апрельские яичники (4 шт.) характеризуются в основном преобладанием вторичных фолликулов и сильно выраженной атрезией. Средний диаметр наибольших фолликулов равен 700 μ. Непонятным является наличие более крупных фолликулов у молодых самок (если это не случайное различие, связанное с малым количеством изученных особей).

Таким образом, и у старых самок только в первой половине апреля выявляется отсутствие первичных фолликулов. При этом, однако, диаметры фолликулов относительно невелики.

Судя по размерам и строению, не было найдено ни одного вполне зрелого фолликула. Нам приходится судить об этом, исходя из сравнения с данными о состоянии яичников серебристо-черной лисицы, поскольку песец в этом отношении не изучался. У лисицы, как известно, диаметр зрелого фолликула колеблется от 2900 до 3400 μ, а яичники в это время достигают размеров 1,4×2,0×0,8 *см* (Васина, 1937). Максимальный диаметр фолликула, равный 1076 μ, был нами найден у апрельского песца; это примерно в три раза меньше, чем средний диаметр зрелого предтечкового фолликула серебристо-черной лисицы. Средние же диаметры наибольших фолликулов по месяцам еще меньше.

Необходимо отметить, что в апреле размеры (средние) яичника старых песцов не отличаются от размеров яичника серебристо-черных лисиц, имеющих уже зрелые предтечковые фолликулы.

Из приведенных данных следует сделать вывод, что ни одна из изученных самок песца не находилась в стадии оэструса или близкой к ней.

Атрезия фолликулов выражена главным образом в форме разрушения фолликулярного эпителия (рис. 3,*д*). Чаще всего остается одна яйцеклетка, окруженная клетками соединительной ткани, образующейся на месте погибшего фолликула (рис. 3,*е*). Довольно часто и самая яйцеклетка представлена одной zona pellucida неправильной формы. Весьма вероятно, что уменьшение диаметра фолликула в марте по сравнению с январем является следствием атрезии крупных фолликулов за это время и возникновения новой волны роста первичных фолликулов. Атрезия в январе встречается несколько реже, чем в феврале и марте, когда она идет особенно интенсивно, и снова уменьшается в конце марта и начале апреля, когда выявляется тенденция к преобладанию в яичниках вторичных фолликулов.

Среди фолликулов попадаются многояйцевые, обычно свойственные яичникам определенных особей. Среди многояйцевых встречаются как первичные, так и вторичные фолликулы с двумя-пятью яйцеклетками (рис. 3, *ж* и *з*). Подобно тому как это отмечалось для других представителей собачьих, многояйцевые фолликулы чаще встречаются у молодых самок песца. Так, из 14 изученных молодых самок многояйцевые фолликулы были встречены у пяти (36%), а из 32 старых — только у трех (9%).

Заключение

В настоящей работе впервые приведены материалы по гистологии полового цикла песца. Эти данные показывают, что молодые самцы примерно в 10-месячном возрасте достигают половозрелости, и их гонады в марте содержат зрелую сперму как в семенных канальцах, так и в придатках. При этом процессы сперматогенеза у них менее интенсивны, чем у взрослых особей.

Сезонные изменения в гонадах половозрелых самцов идут почти параллельно процессам сперматогенеза у молодых, однако зрелая сперма появляется в семенниках и придатках на месяц раньше (в феврале) и в большем количестве.

Активный сперматогенез наблюдается в семенниках, достигших 2600 *мг* веса.

После гона процессы сперматогенеза постепенно затухают, хотя еще в

конце июля встречаются участки семенников со зрелыми спермиями. В дальнейшем происходит полное запустение семенных канальцев, и только в декабре-январе начинается размножение сперматогониев и появляются сперматоциты.

Обследование женских гонад показывает, что у рожавших самок желтые тела остаются хорошо развитыми еще к началу августа. В январе, феврале и марте не обнаруживается крупных предтечковых фолликулов, а происходит лишь рост первичных и образование вторичных фолликулов, периодически прерываемые атрезией. Анатомическое обследование половых путей также не обнаруживает новой пролиферации, о чем, в частности, свидетельствует наличие у части особей пигментных пятен на матке даже еще в марте. Только в апреле отмечается увеличение размеров яичников и вторичных фолликулов, «очищение» яичников от первичных фолликулов и затухание процессов атрезии. Однако в материале, добытом до 15 апреля, все же не было обнаружено ни предтечковых фолликулов, ни овуляции, ни образования желтых тел. Отсюда понятно, что за этот период не было найдено ни одной беременной самки.

По-видимому, в этот год, как это подтверждают и полевые наблюдения, гон у песца начался не ранее второй половины апреля, а возможно, и в мае. В связи с таким запозданием процессов оэструса у самок было интересно обследовать размножаемость песца в этот год.

Обследование участка тундры площадью свыше 2 тыс. *км*², на котором было учтено 205 песцовых нор, показало, что лишь 11 из них были заняты песцами, причем щенки (4 и 5 шт.) были только в двух, в шести жили одинокие холостые песцы, в остальных трех — парные, но бездетные звери.

Наличие щенков в норе устанавливалось путем наблюдения за ней. О наличии щенков свидетельствовали следующие факты: 1) присутствие их на поверхности норы, 2) лай их в норе, 3) мелкие следы на земле около лазов, 4) размеры свежих экскрементов, находящихся около нор, 5) нарушение целости растительного покрова возле норы и мелкие копанки. Сосчитать число щенков в норе значительно труднее; для этого необходимо наблюдать за ними с биноклем на далеком расстоянии от норы, в ряде случаев в течение многих часов. Как правило, в хорошую погоду в отсутствие родителей щенки всей группой выходят наружу и часто подпускают наблюдателя совсем близко.

Учет заселенности нор проводился с 15 июля, когда щенки уже начинают выходить на поверхность. Если в данной норе обнаруживался только один взрослый песец, то он квалифицировался как холостой. Если в норе жила пара взрослых зверей, но детей не было, то самка квалифицировалась как «пропустовавшая».

В этот год имелось значительное количество холостых и «пропустовавших» самок, что, по-видимому, было связано с нарушением их полового цикла, поскольку у самцов уже в марте мы обнаруживали зрелую сперму в придатках семенников. Возникает вопрос: можно ли рассматривать несовпадение времени созревания самцов и самок как нарушение, поскольку более широкий диапазон периода гона у самцов является общей биологической особенностью для диких животных с сезонным размножением?

Необходимо подчеркнуть то обстоятельство, что наш материал и наблюдения относятся к году падения численности песца, характеризующемуся наличием целого ряда отрицательных экологических условий, как, например, недостаток пищи в первом квартале (массовый падеж леммингов), возникновение эпизоотии среди песцов (связанной с поражением нервной системы) и пр. Этот год, видимо, характеризуется высоким процентом прохолостовавших особей. Имеются дополнительные данные, указывающие, что годы периодических депрессий, как правило, сопровождаются возникновением высокой стерильности у песцов.

А. А. Романов (1941) отмечает высокий процент числа прохолостовавших и «пропустовавших» самок для двух депрессивных периодов песцовой популяции.

3 года спустя нами были проведены новые наблюдения в той же популяции, на том же участке тундры, относящиеся также к году падения численности песцов. Они дали следующие результаты. Среди 120 самок, отловленных с 1 января по 5 апреля, не было найдено ни одной беременной. При их вскрытии не было обнаружено пролиферативных изменений половых путей. При обследовании 216 нор жилыми оказалось 29, из них 16 (более 50%) было занято одинокими холостыми песцами или парными, но бездетными особями. В 13 норах со щенками число последних не превышало четырех.

Вместе с тем тот же А. А. Романов, да и другие авторы считают, что число «пропустовавших» и холостых самок в благоприятные годы ниже, чем в годы депрессий; авторы не иллюстрируют свои заключения цифровыми материалами.

По этому вопросу имеются данные А. Я. Соляника (по В. А. Тавровскому), относящиеся к году высокого урожая; среди самок, отловленных с 1 января до 15 апреля, автор нашел 50% беременных особей. А. А. Романов (1941) зарегистрировал одну беременную самку 14 марта.

Наконец, нами была обследована размножаемость песцов в год высокого их урожая (1953 г.) на том же, уже ранее упоминавшемся участке тундры. Было обследовано 210 нор, из которых 87 оказались жилыми. Из 20 жилых нор, специально изученных в отношении наличия щенков, только в пяти не было детенышей, т. е. процент бесплодных особей был меньше, чем в последующем году, когда произошло падение численности этого вида.

Учитывая вышеизложенное, мы имеем основание рассматривать наши данные по половому циклу самок песца как свидетельство ненормальности течения процессов предтечкового периода, приводящей к прохолостанию многих самок.

Р. В. Клер (1949) сообщает, что у больных энцефалитом лисиц он наблюдал раннюю дегенерацию желтых тел, что, вероятно, и является причиной абортов и рассасывания эмбрионов у них. Те же явления, по его мнению, могут быть вызваны недостаточным питанием.

Если мы примем во внимание, что наши наблюдения проводились в популяции песца, в которой имело место вирусное заболевание, сходное с энцефалитом или бешенством («дикование»), а также обеднение кормовой базы (падеж леммингов), то отмеченное нами значительное число «пропустовавших» самок может быть объяснено теми же причинами, что и у лисиц.

А. Ф. Чиркова (1947) в своей работе по изучению размножения дикой лисицы приходит к сходным заключениям. Она пишет, что биология размножения дикой лисицы подвержена изменениям. Существенно отличаются по годам сроки течки и родов, интенсивность этих процессов и плодовитость особей. Меняется также и смертность потомства, в особенности в эмбриональный период жизни. Указанные явления, по мнению автора, обусловлены непостоянством кормовой базы. Ухудшение кормовых условий в предтечковый период у самок лисиц резко сказывается на производительности и отодвигает течку на более позднее время. В плохие годы появляются разные формы прохолостания самок. Ухудшение кормовых условий в зимы со средними условиями приводит к несоответствию во времени прохождения течки у самок и половой активности самцов. Самцы, рано подготовившиеся к гону и рано закончившие его, не могут покрыть всех самок, так как течка у них запаздывает. В годы с благоприятными условиями течка начинается раньше и проходит дружнее.

Изложенные выше выводы по биологии размножения дикой лисицы в основных чертах совпадают с нашими данными по песцу.

Таким образом, мы можем констатировать, что половой цикл диких животных связан не только с сезонными изменениями, но также и с периодами расцвета и депрессий в динамике их популяций.

Литература

Васина С. Г., 1937. Развитие желтого тела лисицы, Сб. работ лабор. гистол. по размножению лисиц, Центр. лабор. треста «Союззверовод».

Клер Р. В,. 1949. Желтые тела и следы плацент у лисиц, их число и распределение, Тр. Моск. пушно-мех. ин-та, т. II.

Романов А. А., 1941. Пушные звери Ленско-Хатангского края и их промысел, Тр. Ин-та полярн. землед., животновод. и промысл. хоз-ва, Серия «Промысл. хоз-во», вып. 17.

Тавровский В. А., 1946. Размножение песца и мышевидных грызунов тундры в связи с колебаниями их численности, Тр. Арктич. ин-та, т. 194.

Чиркова А. Ф., 1947. Материалы по экологии лисицы. Биология и размножение, Тр. ВНИО, вып. 7.

HYSTOLOGICAL ANALYSIS OF THE SEXUAL CYCLE OF THE ARCTIC FOX

N. N. SOKOLOV

Yakutsk Branch of the Academy of Sciences of the USSR

Summary

In the presented paper hystological study of the sexual cycle of the Arctic fox dwelling in tundra is carried out for the first time.

It is stated that in the testes of young specimens the growth of spermatocytes begins in January, whereas all the stages of spermatogenesis and mature sperm in the epididymis are to be found in March. Adult males have mature sperm even in February. Minimal weight of functioning tests is 2600 mg.

In the ovaries collected from January up to April 10, no stages near to oestrus were found, although dimensions of the ovaries rapidly increased in April.

In the year under observation mating season began by the end of April or early in May.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ СОСТАВА КОРМОВ НЕКОТОРЫХ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ

И. И. САХНО

Ворошиловградский педагогический институт

Изучение состава кормов различных видов мышевидных грызунов представляет большой практический интерес, так как обеспеченность пищей является одним из основных факторов, влияющих на численность этих вредителей. Но имеющиеся сведения по этому вопросу еще недостаточны.

Учитывая это, мы провели наблюдение над питанием четырех видов грызунов: домовой мыши (*Mus musculus* L.), лесной мыши (*Apodemus silvaticus* L), серого хомячка (*Cricetulus migratorius* Pall.) и обыкновенной полевки (*Microtus arvalis* Pall.).

Материал был собран на территории совхоза им. Щорса, Успенского района, Ворошиловградской области в период 1949—1954 гг. Зверьков вылавливали на посевах культурных злаков, многолетних и однолетних трав, в полезащитных полосах и т. д.

Одной из особенностей распределения названных грызунов на изучавшейся территории является численное преобладание серого хомячка (49,5%). Домовая мышь занимает второе место (34,2%). Лесная мышь (13,5%) и обыкновенная полевка (2,8%) встречаются значительно реже. Это отразилось и на количестве добытых для исследования желудков мышевидных грызунов (табл. 1).

Таблица 1

Количество исследованных желудков и защечных мешков

Виды грызунов	Число желудков	Число защечных мешков
Домовая мышь	385	—
Лесная «	199	—
Серый хомячок	675	421
Обыкновенная полевка	35	—

Для общей характеристики состава пищи этих видов мы, как и другие авторы (Наумов, 1948; Воронов, 1954), относили остатки пищи к четырем группам: 1) зеленые части растений, 2) незеленые части растений (плоды, семена, зерна, корешки, кора и пр.), 3) беспозвоночные животные и 4) позвоночные животные.

Остатки позвоночных в желудках всегда определялись по наличию комочков шерсти и отдельных шерстинок; иногда встречались и кусочки мяса. Возможно, что в некоторых случаях имело место случайное проглатывание шерстинок.

При определении содержимого желудков мы пользовались микроскопом, что давало возможность находить даже незначительные остатки животного корма и лучше различать зеленый и незеленый корм.

Как показывают полученные данные, значение отдельных групп корма в питании мышевидных грызунов неодинаково (рис. 1). Зеленый корм наиболее важную роль играет в питании обыкновенной полевки [1]. Другие виды потребляют его в меньшем количестве. Незеленый корм в питании мышей и серого хомячка является основным, в питании обыкновенной полевки — имеет меньшее значение.

Различное отношение грызунов к зеленому и незеленому корму сказывается и на их размещении. Большая потребность в незеленом корме вынуждает мышей и хомячка занимать стации, богатые зерном и семенами,

[1] На рис. 1 приведены данные о питании обыкновенной полевки только в условиях лесных полос, так как на межполосных пространствах ловить их в плашки удавалось редко, хотя в качестве приманки, кроме хлеба, мы иногда применяли морковь и свеклу.

концентрироваться по наиболее богатым кормами участкам, заселяя местообитания спорадически, в то время как полевки в пригодных для них местах осваивают площадь равномерно (Наумов, 1939; Абеленцев, 1951).

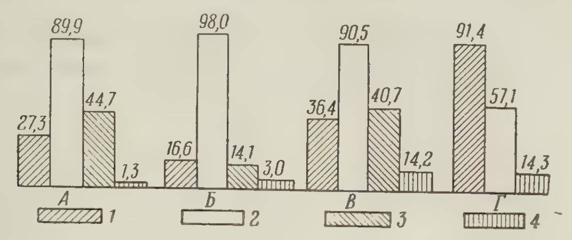


Рис. 1. Встречаемость кормов в желудках мышевидных грызунов (в процентах)

А — домовая мышь, *Б* — лесная мышь, *В* — серый хомячок, *Г* — обыкновенная полевка; *1* — зеленые части растений, *2* — незеленые части растений, *3* — беспозвоночные животные, *4* — позвоночные животные

Значение животного корма, являющегося преимущественным источником полноценных белков, для различных мышевидных грызунов также неодинаково. Наибольшее место в питании грызунов занимают беспозвоночные, представленные главным образом насекомыми и их личинками. У серого хомячка и домовой мыши они встречены в более чем 40% изученных желудков. В кормовом рационе лесной мыши беспозвоночные занимают небольшое место, а в желудках обыкновенной полевки они не найдены вовсе. Возможно, что в последнем случае это является результатом небольшого количества изученных желудков; однако и в работах других авторов (Наумов, 1948) отмечено, что остатки беспозвоночных в желудках полевок встречаются лишь в качестве незначительной примеси.

Остатки позвоночных более многочисленны в желудках обыкновенных полевок и серых хомячков и малочисленны у мышей домовых и лесных.

Исходя из приведенных данных, можно сделать следующие выводы: 1) домовая мышь поедает преимущественно крахмалистые части растений, зеленый и животный корм имеет второстепенное значение; 2) лесная мышь является еще более выраженным семеноедом, зеленый и животный корма имеют для нее меньшее значение, чем для домовой мыши; 3) для серого хомячка концентрированные корма (семена, зерна) являются основным элементом кормового рациона, и в этом отношении его можно сравнивать с мышами; наряду с этим важное значение в его питании имеют также зеленые и животные корма; 4) полевка обыкновенная поедает преимущественно зеленые корма; по мере снижения кормовой ценности зеленых частей растений увеличивается роль незеленого корма (семян, зерен, подземных частей). Значение животных кормов (преимущественно позвоночных) невелико.

Таким образом, все мышевидные грызуны, кроме незеленого корма, в той или иной мере употребляют зеленый и животный корм. Опубликованные в литературе данные (Фалькенштейн, 1945; Попов, 1949) свидетельствуют о том, что зеленые части растений содержат большое количество витаминов, имеющих важное значение в жизни млекопитающих. Вот почему даже для домовых мышей вряд ли можно рассматривать зеленый корм как суррогат, используемый при недостатке семян (Воронов, 1954).

Состав основных кормов не остается постоянным и меняется по годам (рис. 2), в зависимости от условий существования. Период нашей работы характеризовался засушливостью: в 1953 г. осадков выпало в два раза, а в другие годы — на 70—110 *мм* меньше среднего количества [2]. Существ-

---

[2] Для Ворошиловграда среднее годовое количество осадков равно 469 *мм* («Посібник по сільскому господарству», кн. 1, Держвидав. с.-г. літератури, Київ—Харків, 1946).

вует зависимость между потреблением беспозвоночных и позвоночных животных, что особенно хорошо выражено у серого хомячка. В годы, когда беспозвоночных поедается меньше, увеличивается значение позвоночных, и наоборот.

Подобное же соотношение существует в поедании зеленых частей растений и беспозвоночных. Возможно, что отмеченные особенности являются характерными для засушливого периода.

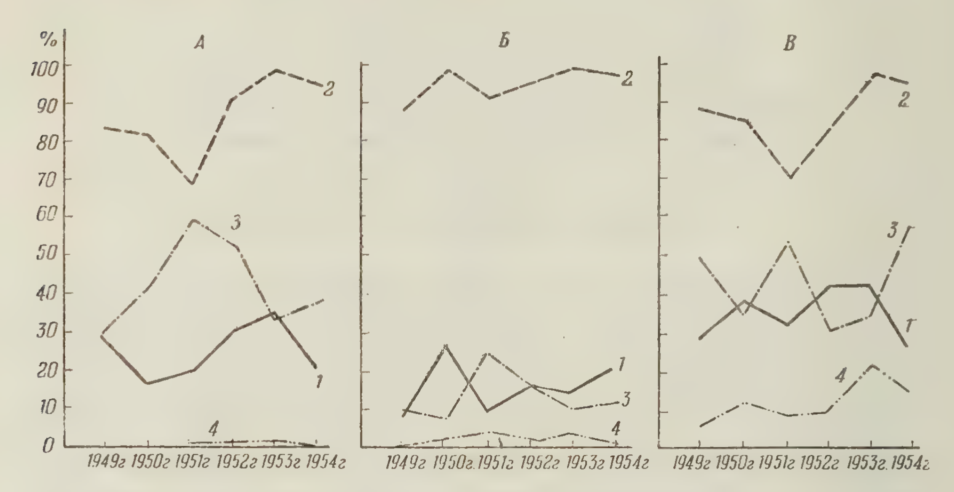


Рис. 2. Встречаемость основных кормов в желудках мышевидных грызунов (в процентах) в 1949—1954 гг.

А — домовая мышь, *Б* — лесная мышь, *В* — серый хомячок; *1* — зеленые части растений, *2* — незеленые части растений, *3* — беспозвоночные, *4* — позвоночные

Таблица 2

Изменения в составе основных кормов по сезонам

(в процентах)

Вид корма	Домовая мышь			Лесная мышь			Хомячок серый			Полевка обыкновенная		
	IV—V	VI—VIII	IX—XI	IV—V	VI—VIII	IX—XI	IV—V	VI—VIII	IX—XI	IV—V	VI—VIII	IX—XI
Зеленые части растений	19,7	31,0	25,5	12,5	15,4	19,1	63,0	50,0	26,0	85,7	100,0	91,7
Незеленые части растений	86,5	86,0	92,8	100	97,4	98,0	81,0	98,0	91,0	50,0	55,5	66,6
Беспозвоночные	51,5	54,4	29,4	37,5	33,3	9,2	30,0	34,0	55,0	—	—	—
Позвоночные	1,5	0,6	1,4	—	—	2,3	17,0	14,0	12,0	7,1	11,1	25,0
Всего желудков	66	171	153	8	39	131	78	137	433	14	9	12

Соотношения между основными группами кормов в течение года не остаются постоянными, а меняются по сезонам (табл. 2).

Из приведенной таблицы видно, что домовые мыши больше всего зелени поедают летом, осенью количество потребляемой зелени несколько уменьшается, а весной она в пище зверьков занимает сравнительно небольшое место. Такая динамика потребления зеленого корма связана, очевидно, с тем, что для домовых мышей этот корм является важным источ-

ником обеспечения организма водой. Поэтому максимум его поедания и падает на наиболее жаркий период.

У лесных мышей максимум поедания зеленого корма приходится на осень, хотя вообще этот вид корма они едят в небольшом количестве и больших сезонных колебаний не отмечается. Литературные данные свидетельствуют о том, что в южных частях ареала лесной мыши роль зеленых частей растений возрастает (Воронов, 1954).

Серый хомячок ест зелень охотнее, чем мыши. Весной он поедает всходы посевов, нежные части разнотравья, молодые листочки многолетних трав. По мере засыхания их зверьки переходят к питанию зелеными частями различных сорняков, особенно вьюнка. К осени встречаемость зеленого корма в желудках значительно уменьшается.

Для обыкновенной полевки зеленые части растения составляют основу кормового рациона. Несмотря на это, наблюдаются некоторые сезонные колебания встречаемости зелени в желудках полевок. А. Н. Формозов и И. Б. Кирис (1937), изучая питание серой полевки, констатировали отсутствие у нее сколько-нибудь заметной способности к выбору зеленых кормов.

Таким образом, зеленый корм в течение года поедается различными мышевидными грызунами в разном количестве, поскольку этот вид пищи служит и источником пополнения животного организма водой, потребность в которой зависит не только от сезона, но также и от условий жизни. Именно этим объясняются сравнительно небольшие колебания в поедаемости зеленых частей растений у лесных мышей, живущих преимущественно в лесополосах, и более широкие колебания — у домовых мышей, предпочитающих межполосные пространства, где почва суше. Интересно отметить, что в том случае, когда лесные мыши попадают на межполосные пространства, они поедают зеленых частей растений больше, чем обычно (см. табл. 5).

Зеленая масса обладает непостоянными кормовыми качествами, так как по мере ее развития содержание питательных веществ и влаги в ней уменьшается. Поэтому на посевах зерновых грызуны поедают зелень злаков преимущественно в начальных фазах развития. По мере засыхания этих растений зверьки постепенно переходят на потребление зеленых частей сорняков, которые произрастают в разное время и многие из которых отстают в развитии от зерновых.

Незеленые части растений поедаются мышами и серым хомячком в большом количестве; у домовой мыши и обыкновенной полевки значение их возрастает к осени. Среди незеленого корма преобладающее значение имеют зерна злаковых и семена сорняков.

После высева зерен культурных злаковых растений в почву некоторая часть их остается на поверхности и поедается грызунами в первую очередь. Когда же их становится недостаточно, зверьки переходят к разыскиванию непроросших зерен, оставшихся в почве после появления всходов. Таким образом, одним из источников незеленого корма на полях являются плохо заделанные в почву или непроросшие зерна. Они обеспечивают мышевидных грызунов концентрированными кормами иногда в течение продолжительного времени. Вторично поля обогащаются зерном во время уборки урожая: если уборка проведена плохо и на полях остается много зерна, животные используют его в пищу и собирают запасы.

После прорастания зерен или распашки полей значение зернового корма падает, и зверьки поедают больше семян сорняков. Последние они собирают по мере созревания, используя иногда и незрелые. Это соотношение в поедании семян культурных и сорных растений видно на примере питания серых хомячков (рис. 3).

В защечных мешках хомячков мы находили иногда помногу различных семян: так, 3 июля 1952 г. у одного зверька обнаружено 67 зерен пшеницы, 14 ноября 1953 г. — 256 зерен проса, в сентябре 1950 г. у одной особи

найдено 40 коробочек льнянки, у другой — 262 семени гречихи вьюнковой, в декабре 1950 г. — 297 семян курая и пр. Иногда в защечных мешках и желудках хомячков встречались плоды лоха, произраставшего в полезащитных полосах не ближе 100 *м* от места поимки грызунов. Способность хомячков приносить остатки растений издалека отмечали и другие авторы (Огнев, 1924; Башенина, 1951, и др.).

Мышевидные грызуны поедают не только непроросшее, но и проросшее зерно (эспарцет, ячмень и пр.). Это свидетельствует о том, что они собирают как оставшиеся на поверхности, так и зарытые на небольшую глубину зерна и семена. Однако способность к разыскиванию семян, зарытых в землю, не у всех зверьков развита одинаково. Как показали наши опыты и опыты П. А. Свириденко и Л. Л. Гиренко (1951), лесная и домовая мыши лучше находят корм, зарытый в землю, чем серая полевка и серый хомячок. Это приводит к тому, что виды, не обладающие способностью разыскивать корм, находящийся в земле, либо переходят к питанию преимущественно зеленой растительностью, либо вынуждены совершать большие передвижения в поисках пищи.

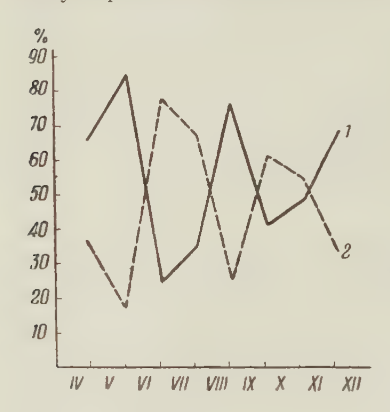


Рис. 3. Поедаемость зерен культурных растений (*1*) и семян сорняков (*2*) серым хомячком в период апреля — ноября

Животные корма мыши поедают в наибольшем количестве весной, а к осени их значение уменьшается. У серого хомячка, наоборот, наблюдается возрастание удельного веса животной пищи как раз к осени.

Различия в составе основных кормов у самцов и самок изучавшихся видов (табл. 3) заключаются в том, что зеленые корма играют более важную роль в питании самок, а животные корма поедаются в большем количестве самцами.

Поедаемость большего количества зелени объясняется тем, что в связи с развитием эмбрионов и кормлением детенышей у самок возрастает расход влаги, главным источником пополнения которой являются зеленые

Таблица 3

Различия в составе основных кормов у самцов и самок

(в процентах)

Вид корма	Домовая мышь		Лесная мышь		Серый хомячок		Обыкновенная полевка	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Зеленые части растений	24,6	30,3	21,3	26,0	35,0	40,0	88,2	100
Незеленые » »	88,1	90,8	98,9	97,1	95,0	90,0	58,8	55,5
Беспозвоночные	44,6	43,4	17,9	10,6	45,0	43,0	—	—
Позвоночные	1,9	0,6	2,1	3,8	16,0	13,0	17,6	11,1
Всего желудков	211	175	95	104	338	330	17	18

части растений. Это видно из того, что зеленый корм встречен у беременных и кормящих самок домовой мыши в 43,2%, у лесной мыши — в 42,4, у серого хомячка — в 45,0, у обыкновенной полевки — в 100% случаев.

По имеющимся данным (Погосян, 1948), у полевок, например, беременные самки едят больше зеленых растений, чем обычно, а в лактационный период увеличивается потребление воды, так же как и пищи, почти

в три раза. В. К. Романова (1940) указывает, что питание недостаточно влажной пищей у обыкновенной полевки тормозит нарастание численности популяции вследствие угнетения организма самок и роста молодняка.

Что же касается большей поедаемости самцами животной пищи, то опыты с сельскохозяйственными животными показали положительное значение белковой пищи для образования спермы лучшего качества и в большем количестве (Попов, 1946).

Состав кормов самцов и самок в течение года не остается постоянным, что видно на примере серого хомячка (табл. 4).

Таблица 4

Встречаемость основных кормов в желудках самцов и самок хомячка в различные периоды года

(в процентах)

Вид корма	IV—V		VI—VIII		IX—XI	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Зеленые части растений	62,5	62,2	57,8	41,1	30,5	28,1
Незеленые » »	77,5	89,2	95,3	96,0	88,1	95,2
Беспозвоночные	35,0	24,4	40,6	28,8	47,0	54,8
Позвоночные	10,0	21,6	9,4	16,4	13,7	14,3
Всего желудков	40	37	64	73	219	210

Весной зеленые части растений поедаются самцами и самками почти одинаково, но уже летом разница выражена отчетливо в пользу самок. Незеленые части растений в течение всего периода самцами поедаются в большем количестве.

Соотношения между основными видами кормов меняются и на посевах различных сельскохозяйственных культур (табл. 5). У домовых мышей большая встречаемость зеленых кормов наблюдается на межполосных пространствах, в том числе и на распаханных землях (зябь и черный пар). На последних зверьки поедают как сохранившиеся зеленые части сорняков, так и растения, попавшие в землю, запаханные на небольшую глубину и имеющие еще зеленую листву. Наличие разреженного травостоя вынуждает грызунов уходить на большие расстояния от нор, что часто является причиной их гибели.

Незеленые части растений повсюду встречаются более чем в 90% исследованных желудков грызунов. Исключение составляют только посевы озимых, где процент понижается до 78,4. Возможной причиной этого является более продолжительный срок произрастания озимых, в течение которого зверькам не хватает зерен и семян. Наличие большого количества травянистой растительности в полезащитных полосах создает благоприятные условия для обеспечения грызунов семенами, в результате чего 100% желудков домовых мышей, пойманных в полосах, содержало незеленый корм. На межполосных пространствах домовые мыши поедают и больше животного корма, особенно на посевах зерновых культур (озимые и яровые).

Ввиду того, что на полях с различными культурами были пойманы лишь единичные экземпляры лесных мышей, у нас нет достаточных оснований для каких-либо выводов. Исследование 15 желудков этого вида с посевов люцерны показывает, что здесь в питании возрастает значение зеленого корма и беспозвоночных. Как известно, лесная мышь предпочитает маслянистые семена.

Попадая на межполосные пространства с посевами зерновых, она поедает несколько меньше незеленого корма, но зато значительно больше животного корма.

Серый хомячок наибольшее количество зеленых кормов поедает на полях с травами, где они имеются в течение всего вегетационного периода; он уничтожает не только посевные травы, но и различные сорняки, произрастающие здесь.

Таблица 5

Встречаемость основных видов корма в желудках некоторых мышевидных грызунов на посевах различных культур
(в процентах)

Вид корма	Лесополосы	Люцерна	Озимые	Яровые	Зябь	Однолетние травы
			Домовая мышь			
Зеленые части растений	20,7	28,6	21,4	30,7	26,7	25,3
Незеленые » »	100,0	92,8	78,4	92,6	93,9	100,0
Беспозвоночные	15,0	40,0	58,0	48,1	38,8	26,7
Позвоночные	—	1,4	—	2,5	—	—
Всего желудков	27	70	131	81	49	15
			Лесная мышь			
Зеленые части растений	16,3	26,6	—	—	—	—
Незеленые » »	98,8	93,3	—	—	—	—
Беспозвоночные	6,6	60,0	—	—	—	—
Позвоночные	3,6		—	—	—	—
Всего желудков	166	15				
			Серый хомячок			
Зеленые части растений	32	58	32	48	25	51
Незеленые » »	90	96	90	85	90	100
Беспозвоночные	38	42	69	30	52	36
Позвоночные	18	20	8	13	16	17
Всего желудков	34	69	160	48	187	47

Животный корм в большом количестве потребляется на полях, вспаханных под зябь. Но и здесь значение его уменьшается к концу года: в сентябре, например, беспозвоночные встречались в 60%, а в ноябре — в 37% желудков хомячков. Очевидно, это объясняется уменьшением количества и активности насекомых, в результате чего хомячки поедают только тех из них, которые попадаются им на пути.

Среди незеленого корма, поедаемого хомячком, встречаются зерна культурных растений, семена сорняков (льнянки, гречихи вьюнковой, донника, курая, клоповника, лебеды и т. д.), плоды лоха, обнаруженные не только в защечных мешках зверьков, пойманных в полезащитных полосах, но также и на межполосных пространствах, хотя здесь лох и не произрастает. Удельный вес подземных частей растений невелик (6,2%), и поедаются они преимущественно на зяби. В половине исследованных желудков хомячков, пойманных в полезащитных полосах, попадались остатки зерен пшеницы или ячменя. Многие желудки хомячков, пойманных на межполосных пространствах и особенно на зяби, содержали плоды лоха, а у хомячков, пойманных на многолетних травах (2—3 года), — зерна злаковых (ячменя, пшеницы). Все это свидетельствует о большой подвижности зверьков при разыскивании корма.

ВЫВОДЫ

Домовая мышь, лесная мышь, серый хомячок и серая полевка поедают как растительный (зеленый и незеленый), так и животный корм. При этом каждая из названных групп пищи является необходимой для нормального существования животного.

Наличие посевов культурных растений, занимающих значительные пространства, создает известное однообразие растительности, используемой мышевидными грызунами в качестве пищи. В зависимости от качества обработки полей находится и состав кормов: чем хуже обрабатываются поля, тем больше произрастает на них сорняков, употребляемых грызунами в пищу, тем более разнообразен и полноценен их корм.

Наиболее богата растительность в полезащитных полосах, особенно на шлейфах. Поэтому здесь грызуны обеспечены растительным кормом в течение более продолжительного периода и в достаточном количестве, что создает благоприятные кормовые условия и во время их зимовки.

Посевы люцерны обеспечивают грызунов зеленым кормом лучше, чем другие посевы. При наличии сорняков здесь имеется достаточное количество и незеленого корма в виде семян.

На посевах злаковых культур кормовые условия не всегда благоприятны для мышевидных. Зеленые корма имеются в избытке весной, а на озимых — и осенью, концентрированные же корма — только в период посева, созревания и уборки урожая. В остальное время мышевидные грызуны питаются зелеными частями и семенами сорняков, падалицей и непроросшим зерном.

Следовательно, для создания неблагоприятных кормовых условий для грызунов необходимо:

1. Систематически уничтожать сорную растительность как в лесополосах, так и на полях (путем распашки, выпаса и т. д.).
2. Высевать только такое зерно, которое обладает высокой всхожестью, что уменьшит количество непроросших зерен.
3. При посеве следить за работой посевных агрегатов, чтобы зерно не оставалось на поверхности земли, а заделывалось в почву на соответствующую глубину.
4. Своевременно проводить уборку урожая, не допуская перестаивания посевов, которое вызывает осыпание значительной части зерна; не оставлять на полях колосьев; своевременно проводить обмолот заскирдованного хлеба.
5. Своевременно проводить зяблевую и предпосевную обработку почвы, что способствует уничтожению как зеленых частей, так и семян сорняков.

Таким образом, проведение агротехнических мероприятий, направленных на борьбу с сорняками и потерями урожая, позволит создать для мышевидных грызунов неблагоприятные кормовые условия и отрицательно скажется на их численности.

Литература

Абеленцев В. И., 1951. Распределение грызунов в полезащитных лесонасаждениях и на межполосных полях травопольного севооборота степной части УССР, Тр. Ин-та зоол. АН УССР, т. VI, Киев.

Башенина Н. В., 1951. Экология серого хомячка Cricetulus migratorius (Pall.) Европейской части СССР, Сб. «Фауна и экология грызунов», вып. 4, изд. МОИП, М.

Воронов А. Г., 1954. Особенности кормового рациона некоторых грызунов, Зоол. журн., т. XXXIII, вып. 1.

Наумов Н. П., 1939. Экологические особенности степных мышей и полевок, Зоол журн., т. XVIII, вып. 4. — 1948. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, М.—Л., Изд. АН СССР.

Огнев С. И., 1924. Грызуны Северного Кавказа, Ростов-на-Дону.

Погосян А. Р., 1948. Об экологии обыкновенной полевки Microtus arvalis Pall. в условиях посевов зерновых культур Армянской ССР, Зоол. сб. АН Армянск. ССР, вып. 5.
Попов И. С., 1946. Кормление сельскохозяйственных животных, изд 7-е, Огиз — Сельхозгиз. — 1949. Основи годівлі сільскогосподарських тварин. Посібник по сільск. гос-ву, кн. 2, Київ—Харків.
Романова В. К., 1940. Влияние кормового режима на рост молодняка полевок (M. arvalis Pall.) и на состояние лактирующих самок, Вестн. защиты раст., № 1-2.
Свириденко П. А. и Гиренко Л. Л., 1951. Значение обонятельного рецептора при разыскивании грызунами корма, Тр. Ин-та зоол. АН УССР, т. VI, Киев.
Фалькенштейн Б., 1945. Посевы люцерны как резерваторы полевок, Докл. ВАСХНИЛ, вып. 3.
Формозов А. Н., Кирис И. Б., 1937. Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосах, Уч. зап. МГУ, вып. XIII.

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE FEEDS' COMPOSITION OF CERTAIN MURIDAE

I. I. SAKHNO

Voroshilovgrad Pedagogical Institute

Summary

On the basis of the analysis of the contents of 1294 stomachs of Mus musculus, Apodemus silvaticus, Cricetulus migratorius and Microtus arvalis, and of 421 cheek-pouches of C. migratorius one may draw the conclusion that the above rodents feed upon concentrates, roughage and animal food. Under natural condition, thereby all these kinds of feeds are the necessary components of their food rations.

The composition of the principal feeds changes both from year to year and with the season Seasonal change of feeds consists in the decrease of feeding on roughage in certain species (C. migratorius) in autumn, or in its increase in some other species (A. silvaticus); in still other species feeding upon roughage attains its maximum in summer (Mus musculus, Microtus arvalis). Concentrates, as well as animal food, are also fed upon differently.

Concentrates play an important role in the feeding of the animals under study; they consist mainly of the grain of the cultivated Gramineae, and of the weeds' seeds.

In some years the grains are preferred by the rodents, whereas in other years the seeds are prevalently fed upon, which depends upon the agricultural measures and the condition of the sowings.

Carrying out of agricultural measures aimed to the weed control and to the prevention of the yield losses will enable to create adverse feeding conditions for the rodent pests, thus decreasing their population.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7



КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ЛИЧИНКИ ЦВЕТОРОЕК HOPLIA AVERINI MEDV. (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE)

Н. Г. СКОПИН

Кафедра зоологии беспозвоночных Казахского государственного университета

Цветоройки (Hoplini) — одна из наименее изученных в личиночной фазе групп пластинчатоусых. В СССР встречается 26 видов рода Hoplia Ill., личинки же, не отличимые друг от друга, хотя и относятся к двум различным подродам (Головянко, 1936; Медведев, 1952), известны лишь для четырех видов. Ни для одного из 15 видов цветороек, распространенных в Средней Азии и Казахстане, личинки до сих пор не были известны, как и вообще для представляемых ими подродов.

Ниже описываемые личинки принадлежат к виду, выделенному С. И. Медведевым (1952) вместе с несколькими другими в особый подрод Xenoplia. Наличие в строении этих личинок ряда своеобразных черт не только подтверждает правильность выделения подрода Xenoplia, но позволяет предположить, что он, по всей видимости, вместе с подродом Decamera Müls., личинки представителей которого еще неизвестны, составляет самостоятельный род трибы Hoplini.

Личинки цветоройки Аверина по всем признакам, кроме строения лапок, подходят под общее описание личинок трибы Hoplini (Медведев, 1952). Тело небольшое, стройное, С-образно изогнутое, в многочисленных волосках. Голова (рис. 1) мелко-шероховато-точечная, блестящая, бледно-желтая, наиболее широкая на уровне заднего края усиковых впадин. На темени, от вершины лобного треугольника вперед, вдоль лобных швов расположено с каждой стороны по неправильному изменчивому ряду щетинок; по краю усиковых впадин—5—6 щетинок, на лбу—8 щетинок: 2 пары у переднего края и по 2 щетинки с каждой стороны близ швов в их передней части; на остальной поверхности головы имеются редкие, мало заметные щетинки. Лобные швы, наличник и верхние челюсти, как у Hoplia parvula Kryn. Верхняя губа поперечно-сердцевидная, выпуклая, с пониженным основанием; на основании мелкоморщинистая с поперечным рядом щетинок; на диске крупно-грубоморщинистая, с 2 щетинками посредине, сидящими во впадинах, и 8 (по 4 с каждой стороны) — близ боковых краев, сидящими на бугорках; вершина с 4 щетинками; боковые поверхности в вершинной половине с рядом длинных щетинок и по нижнему краю с бахромой из коротких уплощенных ресничек (рис. 1, 2); внутренняя поверхность верхней губы (рис. 2) с многочисленными щетинками по переднему краю, с 11—13 поперечными рубчиками с каждой стороны у боковых краев, с многочисленными шипами и щетинками, образующими асимметричное подковообразное поле в пределах основных двух третей губы и с сильным зубцом в вершине этого поля. Верхние челюсти длинные, зачерненные по всей вершинной половине или еще более, на наружной поверхности у основания с немногочисленными щетинками. 3-й членик усиков, измеряемый без зубцевидного отростка, немного короче 4-го, равен 1-му и в 1,6 раза короче 2-го, самого длинного. Дыхальца, как у H. parvula Kryn.

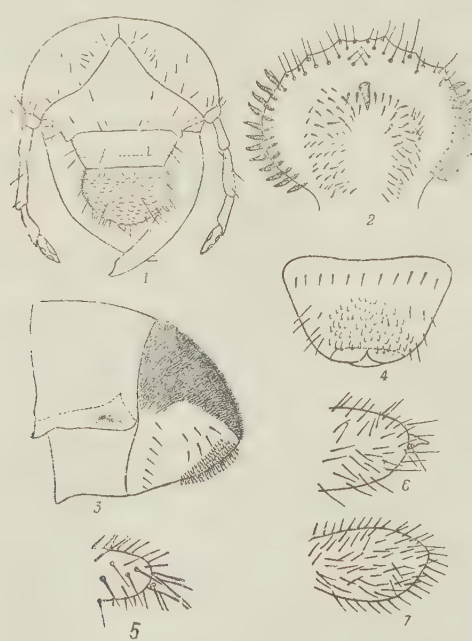
На боках передней части анального сегмента имеется характерный для трибы Hoplini склерит с темным штрихом (рис. 3). Поле на задней части анального стернита, занятое негустыми крючковатыми щетинками (рис. 3, 4), варьирует по величине и форме; обычно оно простирается вперед до середины или несколько далее. Ноги длинные; лапки всех 3 пар ног устроены различно; передние лапки (рис. 5) узкие, с нормальным длинным почти прямым коготком, в отличие от известных видов Hoplia, несущим у основания 2 длинные щетинки; средние лапки (рис. 6) вздутые, с короткими коготками, несущими на утолщенном основании по 2 щетинки; задние лапки (рис. 7) также вздутые, но совершенно лишенные коготков.

Размеры[1] личинок последнего возраста: длина тела — 11—15 *мм*, длина головы — 3,5—3,8 *мм*, ширина головы — 2,5—3,2 *мм*.

[1] Длина тела измерялась по спинной стороне от вершин челюстей до анального отверстия, длина головы — от переднего края лба до затылка.

Распространение: наклонная подгорная равнина в пределах бассейна среднего течения р. Или. Местами очень обычен.

Экология. Изучение экологического размещения цветоройки Аверина было проведено в конце мая — первой половине июня 1953 г. на левобережье р. Чилика в среднем течении (окрестности пос. Чилик Алма-Атинской области), где этот вид оказался весьма многочисленным. В период наблюдений в почве встречались личинки последнего возраста, в меньшем количестве — куколки и жуки, еще не выходившие на поверхность. На поверхности почвы жуки начали появляться лишь с середины июня



Детали строения личинок H. averini Medv.

1 — голова, *2* — внутренняя поверхность верхней губы, *3* — анальный сегмент (вид сбоку), *4* — задняя часть анального сегмента (вид снизу), *5* — вершина передней лапки, *6* — вершина средней лапки, *7* — вершина задней лапки

Из 11 экологических разностей обследованной территории, отличающихся друг от друга почвенными условиями и растительным покровом, цветоройка Аверина была обнаружена в пяти. Ниже дается краткое описание этих разностей и количественная характеристика заселенности их цветоройкой.

1. Луговые засоленные участки с густым растительным покровом. Почва — лёссовидный суглинок, лишенный какой-либо примеси скелетных элементов, с ничтожной примесью мелкого песка, рыхлый и увлажненный уже с глубины 3—5 *см*. Глубина залегания грунтовых вод — 70—90 *см*. Общее засоление в горизонте 0—5 *см* достигается за счет повышенного содержания карбонатов 1,5—1,9%, глубже оно резко снижается до 0,5—0,4%; содержание хлоридов в горизонте 0—45 *см* варьирует в пределах 0,01—0,05%, глубже падая до тысячных долей процента; содержание сульфатов в том же горизонте—0,19—0,23%, глубже падает до сотых долей процента. Ph почвенного раствора в горизонте 0—60 *см*—7,6—7,8. Основу растительного покрова составляет прибрежница солончаковая (Aeluropus littoralis Parl.) с примесью ириса джунгарского (Iris songarica Schr.). Цветоройка обнаружена в 50% проб со средней плотностью залегания 20 экз. и максимальной — 52 экз. на 1 $м^2$.

2. Чиевники. Почвенные условия почти такие же, как и в предыдущем местообитании, но верхний горизонт без повышенного содержания карбонатов и увлажнение несколько меньшее. Глубина залегания грунтовых вод —100—120 *см*. Растительный покров значительно более редкий. Основу его составляет чий (Lasiagrostis splendens Trin.), прибрежница солончаковая и ирис джунгарский. Цветоройка обнаружена в 12% проб со средней плотностью залегания —8 экз. и максимальной —12 экз. на 1 $м^2$.

3. Луговые незасоленные участки с густым растительным покровом. Почвенные условия, за исключением солености, те же, что и в первом местообитании. Глубина залегания грунтовых вод—87—100 *см*. Растительный покров слагается из мятлика лугового (Poa pratensis L.), костра безостого (Bromus inermis Leuss.) и полевицы белой

(Agrostis alba L.). Цветоройка обнаружена в 28% проб со средней плотностью —4 экз и максимальной — 8 экз. на 1 *м*².

4. Питомник. Почва такая же, как и в предыдущих местообитаниях, но незасоленная и значительно более сухая, распаханная и орошаемая. Грунтовые воды на глубине не менее 2 *м*. Растительность — 2—3-летние саженцы лиственных древесных пород (акация, грецкий орех, дуб, карагач, клен, тополь, урюк) и редкие сорняки. Основной особенностью местообитания по сравнению с предыдущими является гораздо более низкая влажность почвы. Цветоройка обнаружена в 16% проб со средней плотностью залегания — 20 экз. и максимальной — до 56 экз. на 1 *м*². Личинки встречались непосредственно на корнях саженцев различных пород и питались самыми тонкими корешками. Однако даже при наблюдавшейся значительной плотности залегания личинок под отдельными растениями, угнетение последних было незначительным.

5. Сухие участки с редкой ксерофильной растительностью на суглинках. Почва такая же, как и в предыдущих местообитаниях, незасоленная, сильно уплотненная. Грунтовые воды на глубине более 2 *м*. Растительность — полынь джунгарская (Artemisia songarica Schr.), рогач туркестанский (Ceratocarpus turkestanicus Sav.). Вследствие большой глубины залегания грунтовых вод и совершенно незначительного притенения растительностью почва едва свежая даже на глубине 40—50 *см*. Встречаются лишь редкие одиночные особи цветоройки.

Незначительна численность цветоройки и в рыхлых, хорошо увлажненных почвах под пологом древесно-кустарниковой растительчости (в тугаях среднего течения р. Или).

Во всех местообитаниях глубина залегания личинок, куколок и жуков была 15—60 *см*. Основная масса залегает на глубине 30—40 *см*.

Таким образом, личинки цветоройки Аверина встречаются в довольно разнообразных почвенных условиях и довольно пластичны по отношению к таким факторам, как засоленность, влажность, притененность почвы растительностью и даже ее плотность. Основным ограничивающим фактором является, по-видимому, только механический состав почвы. Во всех случаях личинки найдены только в легких суглинках, лишенных примеси грубоскелетных элементов и с ничтожной примесью мелкого песка. Однако, как явствует из данных количественного учета, наиболее благоприятными для цветороек местообитаниями являются рыхлые, хорошо увлажненные почвы, умеренно притененные растительностью.

Литература

Головянко З. С., 1936. Определитель наиболее обыкновенных личинок пластинчатоусых жуков Европейской части СССР, Изд-во АН СССР.

Медведев С. И., 1952. Личинки пластинчатоусых жуков фауны СССР, Изд-во АН СССР. — 1952. Пластинчатоусые подсем. Melolonthinae, ч. 2. Хрущи, Фауна СССР, т. X. Жесткокрылые, вып. 2, Изд-во АН СССР.

LARVAE OF HOPLIA AVERINI MEDV. (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE)

N. G. SKOPIN

Chair of Invertebrate Zoology, Kazakh State University

Of 26 species of the genus Hoplia Ill. occurring in the USSR only the larvae of four species not to be distinguished one from another are known.

The larvae of Hoplia averini Medv. differ from all the other known representatives of the Hoplini-tribe by the structure of the legs.

Their fore-legs have normal long claws which, unlike the known Hoplia averini-larvae, bear two long bristles at their base; mid-legs with short claws also bear bristles, hind legs are devoid of claws.

Such peculiar features of Hoplia averini larvae prove the soundness of separation of this species with certain other ones into the special subgenus Xenoplia. This separation was made by S. I. Medvedev. The subgenus Xenoplia Medv. is supposed to form, together with the subgenus Decamera Mls. which larvae are still unknown, an independent genus of Hoplini-tribe.

ЛОХОВАЯ МОЛЬ ANARSIA ELEAGNELLA W. KUZN., SP. N. (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) — НОВЫЙ ВРЕДИТЕЛЬ ЛОХА В СССР

В. И. КУЗНЕЦОВ

Зоологический институт АН СССР

В литературе последних лет отмечена в качестве вредителя лоха (Eleagnus sp.) фруктовая полосатая моль (Anarsia lineatella Z.) [1]. В 1953 г. в окрестностях г. Кара-Калы, Ашхабадской области, Туркменской ССР автор также наблюдал сильное заражение плодов и побегов этого растения гусеницами Anarsia Z. В лаборатории была выведена большая серия бабочек, которые заметно отличались от фруктовой полосатой моли. Морфологическое исследование выведенных бабочек показало, что лох повреждается другим видом, который очень близок к A. lineatella и до последнего времени смешивался с ним. Описание этого нового вида, широко распространенного на юге СССР, дается в настоящей статье вместе с краткими замечаниями по его биологии и распространению. Типы нового вида находятся в коллекции Зоологического института АН СССР.

Anarsia eleagnella W. Kuzn., sp. n.

A. lineatella, Z, Тр. Республ. СТЗР Казахск. филиала ВАСХНИЛ, 1953, I, стр. 57—58.

Бабочка. Размах крыльев — 10—12 *мм*. Особи из Сталинградской области крупнее бабочек из Туркмении, но в целом моль мельче и темнее, чем A. lineatella.

Голова покрыта длинными, но прилежащими серыми чешуйками. 1-й членик усиков толще и длиннее прочих, усики серые, с черными кольцами. Щупики, патагии и спинка серые. Переднее крыло темно-серое, темные, почти черные, чешуйки образуют скопления неопределенной формы (у A. lineatella явственно видны 2 крупных черных пятна: одно на костальном крае, а другое почти в центре крыла). У некоторых особей нового вида пятно в центре крыла намечено, но выражено слабо, его длина во всяком случае меньше двойной ширины (у A. lineatella длина этого пятна в 3 раза превосходит ширину). Задние крылья серые, со светло-серой бахромкой. Брюшко серое. Окраска ног изменчива — от светло- до темно-серой. Членики лапок окольцованы светлым. На задней голени 1-я пара шпор расположена посредине, внутренняя шпора обеих пар намного длиннее наружной.

Гениталии самца. В строении мужских гениталий, несомненно, отражается близкое сходство с A. lineatella, однако, несмотря на целый ряд черт, сближающих оба вида, они хорошо различаются, особенно по строению ункуса.

Гениталии самца асимметричны. Правая вальва (рис. 1), так же как и левая, имеет сложное строение. Посредине она перетянута, но ее шейка значительно шире, чем у A. lineatella. Кукуллус с внутренней стороны покрыт прочными шипами обычного строения и несет, кроме того, около 30 видоизмененных сочленованных шипов (рис. 1, *а*). Каждый из этих видоизмененных шипов имеет палочковидное основание и плоское 8—9-лопастное конечное расширение, напоминающее веер (рис. 2). При основании каждой лопасти имеется небольшой склеротизованный зубчик. У A. lineatella на правой вальве имеется не более 26 видоизмененных шипов, и они несколько другого строения: состоят из 9—13 лопастей, а зубчики при основании очень маленькие. От кукуллуса к основанию вальвы отходит сильно склеротизованный отросток. У A. lineatella этот отросток обычно берет начало на наружной поверхности кукуллуса далеко от края вальвы. У нового вида (рис. 1, *б*) этот отросток короче и — самое главное — берет начало на нижнем крае вальвы. Вершина кукуллуса у нового вида расширена сильнее, чем у A. lineatella. На верхнем крае при основании вальвы имеется небольшой зубец, от которого по внутренней поверхности вальвы идет к нижнему краю хитинизированный гребень. У A. lineatella этот гребень развит сильнее.

Левая вальва нового вида короче правой, базальная часть сильно вздута, вершина кукуллуса покрыта видоизмененными шипами такого же облика, как на правой вальве. В нижнем базальном углу имеется длинный изогнутый вырост, направленный вниз и внутрь. В отличие от A. lineatella, у левой вальвы нового вида отсутствует хитинизированный стержень, поддерживающий в виде распорки вздутие базальной части вальвы.

Лучше всего оба вида различаются по строению ункуса (рис. 3), который у нового вида при рассмотрении сверху в базальной части несколько у́же, чем у A. lineatella; после срединного расширения расширен также и дистальный конец, который оканчивается широким закругленным валиком, подогнутым вниз и покрытым сверху длинными щетинками (рис. 3, *б*). У A. lineatella дистальный конец за срединным расширением равномерно суживается и заканчивается небольшим заостренным крючком, направленным вниз (рис. 3, *а*). Изменчивости в строении ункуса не наблюдалось.

Саккус узкий. Пенис сходен с таковым A. lineatella, его основной конец немного вздут, дистальный — тонкий, изогнут вниз и направо.

---

[1] В. Я. Парфентьев. Вредители Урдинских лесных насаждений. Тр. Республ. СТЗР Казахск. филиала ВАСХНИЛ, 1953, I.

Гениталии самки (рис. 4). По строению женских гениталий новый вид хорошо отличается от A. lineatella длинным яйцекладом, так как у нового вида межсегментная перепонка между сегментами VIII и X в 2—2,5 раза длиннее. Обе пары апофизов у нового вида также значительно длиннее, чем у A. lineatella (задние апофизы в 2,5 раза).

Половое отверстие расположено почти в средине стернита VIII. Совокупительная сумка (на рис. 4 не изображена) и ее проток перепончатые. Зубчатая пластинка расположена на спинной стороне совокупительной сумки в виде неправильного квадрата. Тергит сегмента VIII несет на заднем крае большое хитинизированное углубление. Между стернитами VII и VIII имеется характерное впячивание, которое заканчивается небольшим хитинизированным пузырьком.



Рис. 1. Строение правой вальвы

а — A. lineatella, *б* — A. eleagnella, sp. n.

Следует отметить, что новый вид, так же как A. lineatella, изменчив. Изменчивости подвержены размеры, окраска, форма вальв, длина их отростков Несколько других признаков очень постоянны для каждого вида, например форма ункуса, длина апофизов и в большинстве случаев — место прикрепления шиповидного отростка правой вальвы. При сравнении гениталий были использованы экземпляры A. lineatella из Вены (Австрия), Ворошиловграда и Деркула (Ворошиловградская область), Исфары (Ленинабадская область), Кара-Калы (Ашхабадская область) и бабочка A. eleagnella W. Kuzn., sp. n. из всех указанных далее точек.

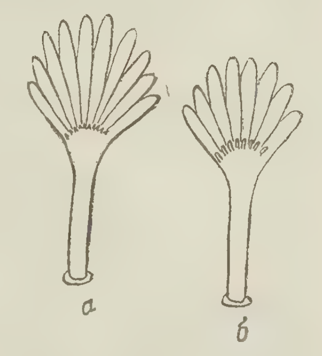


Рис. 2. Строение видоизмененных шипов правой вальвы

а — A. lineatella, *б* — A. eleagnella, sp. n.

Гусеница. У нового вида на переднегруди преддыхальцевый щиток отделен от дыхальцевого (у гусеницы A. lineatella эти щитки слиты).

Биология и распространение. Новый вредитель связан с лохом. Гусеницы питаются мякотью плодов, часто встречаются также внутри молодых побегов. На других лесных породах этот вредитель пока не отмечен. В условиях Кара-Калинского района он строго приурочен к культурному ландшафту поливной зоны. В саду Туркменской опытной станции Всесоюзного института растениеводства плоды в начале августа были, по проведенным учетам, заражены на 94%. Фактически вся семенная продукция лоха была повреждена, и плоды опали. Гусеницы, по-видимому, не могут питаться твердой косточкой, поэтому позднее заражение менее опасно. Вредитель был найден только в созревающих плодах, хотя В. Я. Парфентьев (1953) указывает, что гусеницы могут вгрызаться и в незрелые пло-

ды, выедая семена. Гусеницы встречались в июле-августе; окукливание — с 10 августа. Вылет в 1953 г. отмечен 20—27 августа.

Этот вид широко распространен на юге СССР. Укажем точки, откуда он известен в настоящее время. Ашхабадская область: Кара-Кала, 22 экз. (в том числе типы), из плодов и побегов (Кузнецов), Ашхабад, 1935 г., 1 ♂ (Селикович); Западно-Казахстан-

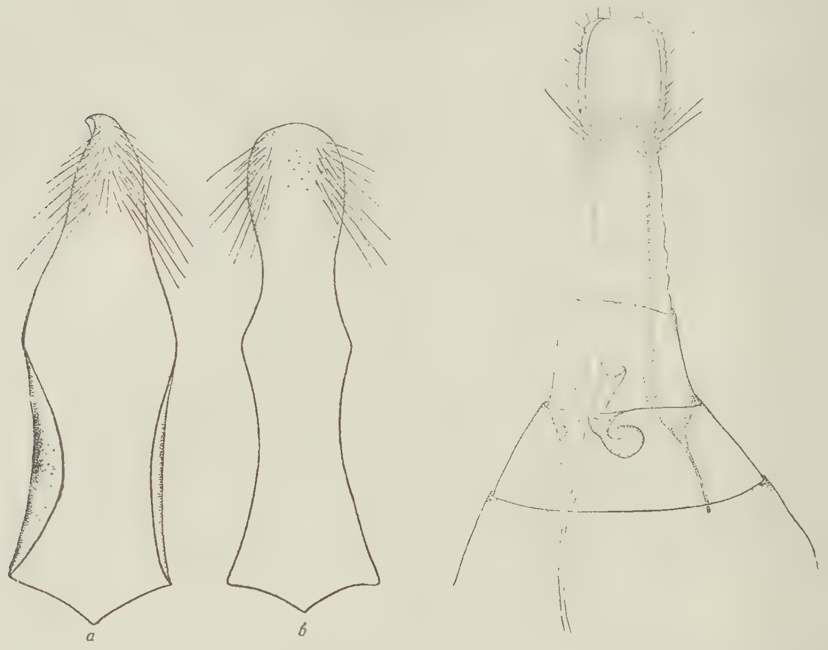


Рис. 3. Строение ункуса
а — A. lineatella, *б* — A. eleagnella, sp. n.

Рис. 4. Гениталии самки A. eleagnella W. Kuzn., sp. n.

ская область: Урда, 12.VII 1951, 1♂, гусеница в побегах лоха (Парфентьев); Сталинградская область: Тингутинский лесхоз, 2 ♂, 1 ♀, гусеницы на лохе, окукливание 22.VII, вылет 29.VII 1953 (Мазуркевич); Ставропольский край: Степное, гусеница на лохе, 7.VII 1954, 1♀ (Ф. Кубеев); Херсонская область: Цюрупинск, 25.VII, 1♂, 1 ♀, гусеницы в побегах узколистного лоха (год и фамилия сборщика неизвестны).

THE MOTH ANARSIA ELEAGNELLA W. KUZN., SP. N. (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE) — A NEW PEST OF THE OLIASTER IN THE USSR

V. I. KUZNETSOV

Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR

Summary

The description of the new species A. eleagnella W. Kuzn., sp. n. (Lepidoptera, Gelechiidae) is given in the paper. This moth is closely related to A. lineatella Z., but differs in coloration and structure of genitalia. The moth of the new species is smaller than A. lineatella Z., forewings of darker coloration, almost without pattern. Male genitalia of the new species are readily distinguished from those of A. lineatella Z. in uncus and valve structure, those of the females are distinguished in long apophysi. Short notes on the biology and distribution of the new species are given in the paper. A. eleagnella W. Kuzn., sp. n. is a serious pest of fruit and shoots of Eleagnus sp. in Western Kopet-Dag. Caterpillars were not found on other plants. The moth is widely distributed in the South of the USSR (Kara-Kala, Ashkhabad, Urda, Tinguta Forestry, Stepnoye, Tsyuryupinsk).

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛИЧИНОК И КУКОЛОК МОКРЕЦОВ (DIPTERA, HELEIDAE) В ВОДОЕМАХ

Н. П. КРИВОШЕИНА

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

В течение 1954—1955 гг. нами было проведено обследование поймы Оки в пределах Рязанской области (Шиловский и Ижевский районы) с целью изучения фауны и биологии мокрецов. Сбор личинок и куколок мокрецов проводился в самых разнообразных пойменных водоемах, по берегам рек и ручьев, а также на влажных лугах и пастбищах. Расположенные в пойме Оки водоемы в большинстве случаев неглубоки (от 0,5 до 2—3 *м*). Значительная часть их почти полностью пересыхает в летние месяцы. Обследование водоемов проводилось в среднем раз в 2 недели; пробы брались вдоль береговой линии и на дне. В наибольших количествах были собраны личинки Culicoides riethi Kieff. и Bezzia nobilis Winn.

Таблица 1

Распределение личинок и куколок C. riethi в различных частях пойменного водоема в с. Санском Рязанской области

(1954 г.)

Дата	Средн. колич. личинок и куколок на 1 пробу									
	Прибрежная полоса на расстоянии (в *см*) от уреза воды				Урез воды	Под водой, глубина в *см*				
	30	20	15	10		2	10	20	30	40
13.V	Не обнаружены				20	Не обнаружены				
10.VI	»		»		10		»	»		
28.VI	—	—	—	10(2)	7	94	80	5	—	—
14.VII	—	—	4(2*)	4(2)	16(2)	18	9	—	—	—
26.VII	—	—	3	5	5	56	—	—	—	—
6.VIII	—	—	—	—	12(62)	46	40	77	23	—
11.IX	—	—	—	—	76	30	15	12	20	—

* В скобках указано количество куколок.

Основная масса личинок C. riethi сосредоточена во влажном иле вдоль уреза воды и на дне, в неглубоких частях водоемов (табл. 1). Как видно из таблицы, больше всего личинок обнаружено вдоль уреза воды и на дне, на глубине до 10 *см*. В нескольких случаях (28 июня, 6 августа и 11 сентября) личинки встречались на глубине до 30 *см*. На большей глубине личинки не обнаружены. В прибрежной полосе личинки также встречаются, но в значительно меньших количествах. Все они сосредоточиваются не далее, чем в 15 *см* от уреза воды. Куколки обнаружены лишь в сыром субстрате на берегу, на тех же участках, что и личинки.

Основная масса личинок B. nobilis в течение летних месяцев концентрируется около уреза воды (табл. 2), в полосе шириной 4—6 *см*. На этом участке плотность личинок достигает 129—175 экз. в 100 $см^3$ (проба 10 × 30 $см^3$). На дне водоема личинки встречаются сравнительно редко, а в прибрежной полосе они концентрируются вблизи уреза воды, не далее чем в 10 *см* от воды. Только единичные особи встречаются несколько дальше, на расстоянии до 25 *см*. Вероятно, это объясняется тем, что с удалением от воды берега становятся выше, в связи с чем только полоска шириной в 20—25 *см* обладает достаточной влажностью. В толще воды личинки C. riethi и B. nobilis не были обнаружены. Таким образом, у личинок B. nobilis более четко, чем у C. riethi, выражена приуроченность к прибрежной полосе.

Характер распределения C. riethi и B. nobilis в различных частях водоемов типичен также и для остальных изученных нами видов. При этом в крупных водоемах, например в Оке и ее рукавах, личинки всегда концентрируются лишь около уреза воды. В неглубоких водоемах, где толщина слоя воды не превышает 30—40 *см*, их можно встретить в любых частях водоема на дне.

Как личинки, так и куколки могут перемещаться, но их движения все-таки сравнительно ограниченны. В жаркие летние дни, при быстром спаде воды, личинки могут оказаться значительно выше уреза воды. Это произошло в июне 1954 г. с личинками Dicrobezzia venusta Mg., оказавшимися в слое сырого песка на расстоянии 70 *см* от уреза воды. Наблюдения показали, что в этом случае личинки начали очень быстро окукливаться, в то время как личинки того же возраста, находящиеся под слоем воды на дне, не окукливались. Это же явление наблюдалось и у других видов. Полученные данные были проверены в лаборатории. Из проб выбирались личинки последнего возраста и помещались в банки: одна половина в сырой песок или ил, а вторая — в воду с неболь-

шим количеством субстрата. В результате в то время как в первых пробах личинки окукливались, в контрольных окукливания не наблюдалось. Нашими данными отчасти подтверждаются сведения некоторых авторов (J. B. Hull, W. E. Dove, F. M. Prince, 1934), говорящих о том, что окукливание стимулируется частичным подсушиванием.

Скорость пигментации куколочных покровов зависит от того, в каких условиях находится куколка. Куколка, развивающаяся на сыром субстрате, сравнительно быстро — через 3—4 часа — темнеет и в дальнейшем развивается нормально. Если окукливание происходит на дне, то в тех случаях, когда куколка поднимается к поверхностной пленке воды, дальнейшее развитие ее идет нормально. В тех же случаях, когда она остается на дне в течение 5—6 час., она гибнет. Указание Е. В. Молева (1952, 1954, 1956) на то, что для окончания развития куколки должны побыть некоторое время вне воды, неточно. Достаточно лишь соприкосновения стигм с атмосферным воздухом.

Таблица 2

Распределение личинок и куколок B. nobilis в различных частях пойменного водоема в с. Санском Рязанской области

(1954 г.)

Дата	Средн. колич. личинок и куколок на 1 пробу						
	Прибрежная полоса на расстоянии (в *см*) от уреза воды			Урез воды	Под водой, глубина в *см*		
	40	25	10		20	30	40
13.V	—	—	—	13	—	—	—
30.VI	—	—	—	1	—	—	—
14.VII	—	—	—	50	—	—	—
2.VIII	—	0,5(8)	20	100	20	20	—
22.VIII	—	—	40	462	—	—	—
	—	—	12	485	—	—	—
4.IX	—	—	66	525	—	—	—

У куколок всех наблюдавшихся нами видов имеется постоянное стремление двигаться вверх. Если куколки находятся в сосуде, то они двигаются по стенке сосуда. В водоемах они поднимаются на стебли растений, торчащие из воды. Стремление куколок к перемещению на более сухой субстрат отмечено также рядом авторов у Palpomyia longipennis Loew. (J. R. Malloch, 1914), Holoconops kerteszi Kieff. (W. B. Herms, 1950) и у некоторых Culicoides (R. H. Foote a. H. D. Pratt, 1954).

В тех случаях, когда куколка находится в сыром субстрате вне воды, вылет имаго происходит нормально. Если же куколка оказывается прикрепленной к поверхностной пленке, то вылетающие имаго не всегда благополучно выбираются из оболочки куколки и в некоторых случаях гибнут. В природе это происходит в крупных водоемах, где поверхность воды неспокойна даже при слабом ветре.

Таким образом, наши наблюдения показывают, что, во-первых, нахождение личинок в сыром субстрате (вне воды) стимулирует окукливание, во-вторых, для развития куколки необходимо соприкосновение с атмосферным воздухом, и, в-третьих, наилучшим условием для вылета имаго является пребывание куколки вне воды, на сыром субстрате.

Литература

Молев Е. В., 1952. К экологии кровососущих насекомых рода Culicoides (мокрецов), Зоол. журн., т. XXXI, вып. 4. — 1954. Экология мокрецов Culicoides — переносчиков онхоцеркоза лошадей, Проблемы. вет. дерматол., арахнол. и энтомол. — 1956. К экологии фаз развития кровососущих насекомых рода Culicoides (Diptera, Heleidae), Зоол. журн., т. XXXV, вып. 3.

Foote R. H., Pratt H. D., 1954. The Culicoides of the Eastern United States (Diptera, Heleidae), Publ. Hlth. Monograph., No. 18.

Herms W. B., 1950. Medical entomology, N. Y.

Hull J. B., Dove W. E. a. Prince F. M., 1934. Seasonal incidence and concentrations of sand fly larvae Culicoides dovei Hall in salt marshes (Ceratopogoninae, Diptera), J. Parasitol., vol. XX, No. 3.

Malloch J. R., 1914. Notes on North American Diptera, Bull. Illinois State Lab. Nat. Hist., vol. 10.

CERTAIN DISTRIBUTION PECULIARITIES OF BITING MIDGE-LARVAE AND PUPAE (DIPTERA, HELEIDAE) IN THE BODIES OF WATER

N. P. KRIVOSHEINA

Moscow State M. V. Lomonosov University

Summary

Observations deal with two species of biting midges: Culicoides riethi Kieff and Bezzia nobilis Winn.

Pupation of the last instar larvae in a moist substrate occurs more rapid than that of the larvae of the same instar but dwelling in a substrate beneath the water layer. Pupal development requires contact of their stigmae with the air of the atmosphere, whereas their remaining on a moist substrate out of water is most favourable for the flight of the adults

---

ЛИЧИНКА EINFELDIA ИЗ ГРУППЫ CARBONARIA MG. F. L. REDUCTA TSHERN. (DIPTERA, TENDIPEDIDAE) И ЕЕ БИОЛОГИЯ

Н. Н. КОЛОСОВА И С. М. ЛЯХОВ

Кафедра биологии Куйбышевского медицинского института

Н. Н. Липиной (1939) была подробно описана из оз. Круглое в районе Залучинской сапропелевой станции новая личинка тендипедид, принадлежащая к подсемейству Tendipedinae. Ввиду неясности родовой принадлежности личинки автором было дано ей условное наименование Gen.? larva kruglovicola. А. А. Черновский (1949), осуществив ревизию тендипедид, распространенных на территории Советского Союза, отнес эту форму к Einfeldia из группы carbonaria Mg. Одной из особенностей морфологии этой личинки является наличие у нее одной пары длинных тонких вентральных отростков на предпоследнем сегменте брюшка, подобных отросткам у большинства личинок рода Tendipes. Вместе с тем А. А. Черновский отмечает, что в некоторых случаях вентральные отростки у личинок Einfeldia могут отсутствовать.

При исследовании гидрофауны группы озер первой надпойменной террасы р. Волги в Приволжском районе, Куйбышевской области нами в значительных количествах обнаружена личинка, все детали строения тела, головной капсулы и ротовых придатков которой совпадают с таковыми у личинки из оз. Круглое. Единственным морфологическим отличием является отсутствие у нее указанных вентральных отростков.

Вентральные отростки брюшка, помимо личинок рода Tendipes, имеют некоторые другие личинки тендипедид. Так, личинка Glyptotendipes из группы gripekoveni Kieff. лишь отсутствием таких отростков отличается от личинки Glyptotendipes из группы polytomus.

Вопрос о функциональном значении вентральных отростков брюшка остается до сих пор неясным. Н. Н. Липина (1928) высказывала предположение, что существует обратная корреляция между длиной отростков и кислородным режимом водоемов, населенных теми или иными личинками. Тем самым предполагается, что вентральные отростки играют роль дополнительного органа дыхания. Действительно, личинки Tendipes f. l. plumosus, обладающие наиболее длинными отростками, являются типичными пелофилами стоячих водоемов, легко выдерживающими жесткий дефицит кислорода. В искусственных водоемах полупроточного типа — водохранилищах и прудах, где кислородный режим несколько благоприятнее, преобладают личинки Tendipes f. l. semireductus, с отростками, не достигающими длины задних ножек. В реках распространены реофильные личинки с редуцированными в той или иной степени отростками — Tendipes f. l. reductus и plumosus-reductus. Между тем этот градиент нарушается в случае с реофильной личинкой Tendipes f. l. thummi, обладающей сравнительно длинными отростками. Кроме того, названные выше два типа личинок Glyptotendipes обладают в общем сходным экологическим спектром. Поэтому А. А. Черновский (1949) сомневался в значении отростков лишь для дыхания личинок и высказывал предположение об их осморегуляторной функции. Так или иначе, но названный автор полагает, что вентральные отростки брюшка являются чисто личиночным органом и не могут иметь значения как систематический признак в системе тендипедид, построенной на изучении взрослых стадий метаморфоза, как всякая естественная система насекомых. Поэтому для личиночных групп рода Tendipes, отличающихся различной степенью развития отростков, он вводит категорию «личиночная форма» — «forma larvalis».

Наши попытки вывести годных для определения имаго из личинок Einfeldia не увенчались успехом. Однако, имея в виду чрезвычайно близкое морфологическое тождество этих личинок с личинками из оз. Круглое и учитывая значение вентральных выростов лишь как личиночных приспособлений, можно утверждать, что наша форма не представляет собой самостоятельного зоологического вида, а является типичной личиночной формой. В коллекциях личинок тендипедид Зоологического института АН СССР имеется экземпляр такой личинки с этикеткой «Einfeldia ex gr. carbonaria Meig. f. larv. reducta Tshernovskij». Она была найдена А. А. Черновским в сублиторали о. Корози-ламба, Токсовского района Ленинградской области. Очевидно, так следует именовать эту личинку и в дальнейшем.

В связи со своеобразием морфологии этой личинки, а также сравнительной редкостью личинок Einfeldia в водоемах, представляет интерес остановиться на ее экологии и биологии.

Группа озер первой надпойменной террасы, где она обнаружена, — Орлово, Бестолковое и Ерыкла — имеет общую площадь 466 *га*. Наполнение их идет главным образом за счет весеннего стока с местного водосбора и грунтовых вод. Не ежегодно, лишь при высоком паводке, волжская вода заходит в озера.

Максимальная глубина озер в межень не превышает 2,15 *м*, средняя глубина — 1,30—1,70 *м*. Зарастание озер значительное. Среди надводной растительности преобладают камыш, рогоз и тростник. Из погруженных и полупогруженных растений развиты рдесты, кувшинка и роголистник. Ложе озер заполнено слоем черного гомогенного ила; местами песчанистый ил, ил с почвенным мелкоземом и примесью растительных остатков. В прибрежье встречается заиленный, а иногда чистый песок.

Из гидрохимических особенностей озер необходимо отметить высокую окисляемость в течение всего года, косвенно указывающую на значительное количество в воде органических веществ. В зимний период окисляемость достигает 15,6—31,9 *мг* O_2/*л*, летом, во время цветения, — 24,9—36,5 *мг* O_2/*л*. Содержание растворенного кислорода в период интенсивного фотосинтеза достигает 255% насыщения, в подледный период снижается до 1,9—15,4%, приближаясь к критическому порогу в конце зимы. Резкий дефицит кислорода сопровождается накоплением CO_2. Во всех трех озерах содержание CO_2 высокое, но далеко не одинаковое: в Орлове — до 25,5 *мг/л*, в Бестолковом — до 34,7 *мг/л* и в Ерыкле — до 45,3 *мг/л*. Общая минерализация воды составляет 0,76—1,0 *г/л* в зимний период и 0,32—0,45 *г/л* летом. Преобладают ионы $Ca^{\cdot\cdot}$, $Na^{\cdot}$ и $HCO_3^{\cdot}$. Свободный H_2S в воде не обнаружен.

В бентосе медиали озер личинка Einfeldia занимает ведущее положение. Встречаемость ее в целом по всем озерам составляет 83%. Количественное развитие и биомасса приведены в таблице.

Среднее количество и биомасса личинок Einfeldia на 1 $м^2$ в различные сезоны 1949 г.

Дата	Оз. Орлово		Оз. Бестолковое*		Оз. Ерыкла	
	Колич.	Биомасса	Колич.	Биомасса	Колич.	Биомасса
2—5.II	614	1,04** / 13,2	—	—	1280	3,03 / 26,5
10—13.V	464	1,20 / 21,9	1553	6,66 / 53,9	920	3,09 / 22,7
25—26.VII	431	0,23 / 5,2	3343	6,27 / 56,0	4305	2,89 / 44,9
29—30.IX	1165	1,14 / 19,0	1124	1,77 / 38,4	1960	1,65 / 31,4

* Пробы в оз. Бестолковом во время зимних наблюдений взяты не в характерных точках.

** В числителе — вес на 1 $м^2$, в знаменателе — процент к средней общей биомассе за данный сезон.

Помимо личинок Einfeldia, в бентосе озер в значительных количествах встречаются олигохеты, личинки тендипедид, среди которых преобладают Procladius, Tendipes f. l. plumosus и T. f. l. semireductus, и личинки Culicoides. В прибрежной зоне, среди зарослей макрофитов, личинки Einfeldia встречаются единично.

Массовые промеры личинок из проб позволяют установить возрастную неоднородность популяции их в озерах. Личинки измерялись с точностью до 1 *мм*. На основе промеров построены вариационные кривые суммарно для всех озер, сходных по своему характеру (рис. 1).

Зимой, в феврале 1949 г., популяция личинок состояла из двух резко различающихся возрастных групп. Одна из них — мелкие личинки — численно преобладает, со-

ставляя 73% общего количества. Средний размер этих личинок — 5 *мм*, при крайних вариантах от 2 до 7 *мм*. Остальные, крупные, личинки имеют средний размер 9,2 *мм*, при крайних вариантах от 7 до 12 *мм*.

Весной, 10—13 мая, при температуре воды 19—21,3° на поверхности и 14—19° в придонном слое, картина резко меняется. В популяции выделяются крупные личинки — длиной 10—13 *мм*, при средней длине 11,2 *мм*. Они составляют 69% общего числа личинок. Вместе с тем в эту пору распределение личинок различных возрастов в разных озерах, приведенное на рис. 2, неоднородно. Очевидно, оно зависит от неодинакового прогрева придонных слоев воды. В оз. Бестолковое, где температура придонного слоя достигает 19°, мода кривой приходится на длину личинок старшего возраста 11—12 *мм*. Эти личинки приближаются к максимальным размерам и готовы к окукливанию и вылету. В оз. Ерыкла, при температуре 17—17,5°, преобладают личинки длиной 9 *мм*. В оз. Орлово, где в силу местных условий грунтового питания температура наиболее низкая, личинки отстают в своем развитии, вследствие чего преобладают мелкие особи. Поэтому в суммарном выражении по всем озерам (рис. 1) заметна растянутость кривой в ее левой части.

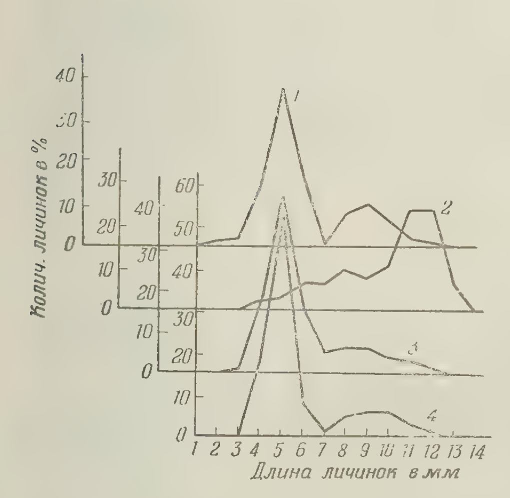


Рис. 1. Кривые распределения личинок Einfeldia по размерам в различные сезоны года (суммарно по трем озерам)

1 — зима, *n* = 129, *2* — весна, *n* = 574, *3* — лето, *n* = = 485, *4* — осень, *n* = 304

Рис. 2. Кривые распределения личинок Einfeldia по размерам в различных озерах 10—13 мая 1949 г.

1 — оз. Бестолковое, температура 19,0°, *n* = 481, *2* — оз. Ерыкла, 17,0—17,5°, *n* = 66, *3* — оз. Орлово, 14,0—17,0°, *n* = 27

В конце июля, при температуре воды 20—21,3° и в конце сентября, при температуре 8,2—9,8°, распределение личинок по возрастам во всех трех озерах совпадает почти полностью. В обоих случаях присутствуют две группы личинок. Мелкие личинки имеют средний размер 5,2 *мм* в июле и 5 *мм* в сентябре, крупные — соответственно 9 и 9,4 *мм*. Количество мелких личинок в обоих случаях составляет 79%.

Динамика популяции Einfeldia на основании этих данных представляется в следующем виде. Очевидно, весенняя серия наблюдений — 10—13 мая 1949 г. — проведена непосредственно перед вылетом имаго. Год спустя, при однократном посещении озер 15 мая 1950 г., мы наблюдали массовое окукливание личинок при температуре воды на поверхности 21,5—22°.

Преобладающая группа мелких личинок в конце июля — следующее поколение, появившееся из яиц, отложенных вылетевшими в мае имаго, хотя не исключается, что за время между серединой мая и концом июля был еще один вылет. Полное совпадение июльских и сентябрьских кривых позволяет предполагать, что во вторую половину лета не происходит нового вылета имаго. Очевидно, в таком виде личинки перезимовывают, о чем свидетельствует сходная по своему характеру с предыдущими кривая за февраль 1949 г. Последующий резкий рост личинок имеет место в весенний период, непосредственно перед вылетом.

Летом и осенью, наряду с молодыми личинками нового поколения, в озерах имеется несколько более 20% крупных личинок, немного не достигающих максимальных размеров. Эта группа столь же четко выражена и зимой. Можно предполагать, что это личинки, не успевшие окончательно развиться и вылететь в течение вегетационного периода и оставшиеся зимовать в водоемах. Весной, несомненно, они вылетают ранее других.

Литература

Липина Н. Н., 1928. Личинки и куколки хирономид. Экология и систематика, Изд. Научн. ин-та рыбн. хоз-ва, М.—1939. Новые формы молодых стадий Chironomidae подопытных озер Сапропелевой станции в Залучье, Тр. Лабор. генезиса сапропеля АН СССР, I.

Черновский А. А., 1949. Определитель личинок комаров семейства Tendipedidae, Изд-во АН СССР.

THE LARVA EINFELDIA OF THE GROUP CARBONARIA MG. F. L. REDUCTA TSHERN. (DIPTERA, TENDIPEDIDAE), AND ITS BIOLOGY

N. N. KOLOSOVA and S. M. LYACHOV

Chair of Biology, Kuibyshev Medical Institute

Summary

In the lakes of the first Volga-terrace the larva Einfeldia ex gr. carbonaria Meig. was found, which is characterized by the absence of ventral appendices on the last but one abdominal segment. On analogy with the larvae of the genus Tendipes exhibiting a wide range of variability in the structure of the ventral appendices, A. A. Tshernovsky has earlier named Einfeldia larvae without ventral appendices Einfeldia ex gr. carbonaria Meig. forma larvalis reducta A. Tshern. This name is unpublished but it has to be introduced into literature.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ПИТАНИЮ РЯБЧИКА В ТУЛЬСКИХ ЗАСЕКАХ

Г. Н. ЛИХАЧЕВ

Приокско-террасный государственный заповедник

В широколиственном лесу Тульских засек встречаются лишь единичные экземпляры рябчика (Tetrastes bonasia). Его гнезда были отмечены в дубовом средневозрастном лесу. Во второй половине лета рябчик придерживается главным образом молодняков с наличием небольших лужаек. По старолесью 200—250 лет он отсутствовал. Ввиду большой редкости рябчика для южного широколиственного леса интересны даже незначительные данные, характеризующие питание этой птицы.

В 1938—1939 гг. нам удалось проанализировать содержимое трех зобов и желудков рябчика, добытых в июле (одна птица) и в сентябре (две птицы).

Видовой состав растительных кормов рябчиков в Тульских засеках

Вид растения	Поедаемые части растений	Характеристика поедаемости (число экз.)	
		Июль	Сентябрь
Дуб (Quercus robur)	Остатки желудей	Много	Мало
Липа (Tilia cordata)	Почки	—	8
Ива (Salix caprea)	Цветочные почки	—	Остатки
Лещина (Corylus avellana)	Сережки	—	15
Черемуха (Prunus padus)	Оболочки семени	—	Остатки
Бородавчатый бересклет (Evonymus verrucosus)	Стебли	—	Много
То же	Семена	6	55
Костяника (Rubus saxatilis)	Ягоды (косточки)	84	—
Боярышник кровяно-красный (Crataegus sanguinea)	Семена	—	Следы
Мытник болотный (Pedicularis palustris)	„	—	4
Осока (Carex sp.?)	Листья	—	Остатки
„ пальчатая (C. digitata)	„	—	5
„ „ „ „	Семена	145	193
„ (C. pediformes)	„	—	5
„ мохнатая (C. hirta)	„	—	2
„ желтая (C. flava)	„	—	3
„ дернистая (C. caespitosa)	„	—	2

(продолжение табл.)

Вид растения	Поедаемые части растений	Характеристика поедаемости (число экз.)	
		Июль	Сентябрь
Ландыш (Convallaria majalis)	„	—	74
Дымянка (Fumaria officinalis)	„	—	55
Птичья гречиха (Polygonum aviculare)	Листья	--	Много
» » » »	Почки, бутоны	Остатки	45
Лебеда садовая (Atsiplex hortensis)	Семена	—	51
Сивец (Succisa praemorsa)	„	—	1
Подмаренник северный (Galium boreale)	„	—	2
Фиалка (Viola sp.?)	„	—	1
Верблюжья трава (Corispermum hyssopifo-	„	—	1
lium)		—	1
Водяной перец (Polygonum hydropiper)	„	—	
Дубняк лесной (Angelica silvestris)	Листья	—	1
Земляника (Fragaria vesca)	„	—	3
Клевер белый (Trifolium repens)	„	—	Очень много
» красный (T. pratense)	„	—	То же
Тысячелистник (Achillea millefolium)	„	—	2
Черноголовка (Brunella vulgaris)	„	—	1
Ежа сборная (Dactylis glomerata)	„	—	2
Звездчатка лесная (Stellaria holostea)	„	—	1
Ясколка обыкновенная (Cerastium triviale)	„	—	Много
Щучка (Deschampsia caespitosa)	„	—	26
Лютик едкий (Ranunculus acer)	„	—	8

Животные корма были обнаружены у двух птиц, но в незначительном количестве, в большем числе при июльской добыче рябчика. Их видовой состав следующий: 1) клоп (семейство Pentatomidae), 2) оса (Vespa sp.?), 3) жук (семейство Chrysomelidae), 4) жук (семейство Staphylinidae), 5) паук (?), 6) бабочка (семейство Microlepidoptera).

Растительные корма насчитывают 35 названий (см. таблицу) [1]. В июльском питании рябчика отмечено лишь пять растений (много семян костяники и осоки пальчатой), в сентябре же кормовой рацион рябчика возрастает до 34 видов растений. Все три птицы питались дубом, бородавчатым бересклетом, осокой пальчатой и птичьей гречихой.

CERTAIN DATA OF THE HAZEL-GROUSE FEEDING HABITS IN TULSKIYE ZASEKI

G. N. LIKHACHEV

Priοksky Terrace State Game Preserve

Summary

Hazel-grouse (Tetrates bonasia) is a taiga dweller. It occurs in the broadleaved forests but sole exemplars. Therefore even the insignificant data characterizingits feeding habits in the southern forests may be of interest. Crop and stomach contents of one exemplar caught in July, and of two exemplars caught in September were analysed. The feeding regime of hazel-grouse in the broadleaved stands was found to be an extremely variable one. Remains of 35 species, mainly of grasseous and partly of woody plants were found and in 6 cases different insect remains were met with.

---

[1] Видовой состав растений был любезно определен П. В. Сергеевой (Москва).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

РЕЦЕНЗИИ

Г. В. НИКОЛЬСКИЙ. **РЫБЫ БАССЕЙНА АМУРА**, Изд-во АН СССР, 1956, 551 стр., 60 рис.

Советская ихтиологическая литература пополнилась крупной монографией по систематике, распространению, образу жизни и хозяйственному значению рыб бассейна одной из крупнейших водных артерий Советского Союза — р. Амура. Приводимые в монографии сведения по биологии рыб представляют собою в значительной степени результат коллективного труда ряда исследователей, принимавших участие в непосредственных обследованиях и в обработке материалов Амурской ихтиологической экспедиции, работавшей на протяжении 5 лет (1945—1949 гг.) под руководством автора книги. Частично эти сведения были уже опубликованы в четырех томах «Трудов» экспедиции.

В книге, кроме того, использована вся имевшаяся, довольно скромная по объему, литература, рукописи Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО) и его Амурского отделения в Хабаровске, а также данные трестов об уловах.

Бóльшая часть обширных материалов по морфометрии была обработана лично автором, причем в ряде случаев им были просмотрены и обработаны коллекции Зоологического института АН СССР.

Автор посвящает свою книгу основоположникам углубленного изучения систематики и образа жизни амурских рыб Л. С. Бергу и В. К. Солдатову.

Работе предпослан краткий очерк исследования жилых рыб бассейна Амура (9 страниц), в котором характеризуются три периода: период фаунистических исследований, закончившихся сводкой Л. С. Берга, промыслово-биологических, связанных с именем В. К. Солдатова, и исследований советского времени до Отечественной войны.

Основной раздел работы как по объему, так и по содержанию (447 страниц) занимает глава, представляющая собою обзор жилых рыб ихтиофауны Амура, в котором рассматривается 98 видов из 75 родов и 22 семейств.

В конце книги в шести небольших по объему главах (на 50 страницах) даются обобщения по характеру происхождения, распределения и биологии рыб и намечаются пути их хозяйственного использования. На более подробном рассмотрении этих глав остановимся ниже.

В заключение приводится список рыб бассейна Амура и распределение их по отдельным участкам этого бассейна с указанием мест нагула. Таков краткий перечень имеющихся в книге разделов, где излагаются данные о рыбах этой реки. Наибольший интерес представляет основной раздел работы — «Обзор видов жилых рыб ихтиофауны Амура». Здесь дается исчерпывающая на данный момент сводка наших знаний по морфометрии и особенно по биологии и хозяйственному использованию всех рыб Амура, за исключением проходных лососей из рода Oncorhynchus, которым, как указывает автор, будет дано освещение в специально подготовляемой работе. В связи с тем, что в работе не приводятся сведения о проходных лососях, автор счел, по-видимому, необходимым подчеркнуть в заголовке, что раздел содержит рассмотрение только жилых рыб. Но в таком случае он допустил ошибку, так как в обзор включены, наряду с жилыми рыбами, и проходные: тихоокеанская минога, сахалинский осетр, солоноватоводные — лапша-рыба, трехзубый бычок, широколобка, навага, камбалы и лобан — и морские, случайно встреченные в лимане,—маслюк. Указанные виды никак нельзя отнести к жилым рыбам Амура, а поэтому упоминание о жилых рыбах в заголовке раздела неудачно.

Рассматриваемым в обзоре 98 видам рыб в тексте уделено различное внимание в зависимости от значения данного вида рыбы и от изученности ее биологии. Для каждого вида дается краткая синонимия и перечень работ по географическому распространению, биологии и хозяйственному значению. Затем указывается первое местонахождение, откуда вид был описан, и местные названия у русских, китайцев, японцев. Далее идет морфологическое описание вида рыбы с указанием места, времени, количества и размеров исследованных особей. В большинстве случаев приводятся сравнительные заметки. При указании распространения основное внимание уделяется детализации в пределах Амура.

Наконец, в зависимости от изученности вида приводятся краткие сведения об образе жизни: экологическая характеристика, данные о местах нереста, характере икры, миграции молоди и взрослых, пище, местах зимовки.

Отдельные моменты образа жизни для некоторых видов рыб освещаются более подробно: места, время и условия нереста, икра, скорость ее развития; размеры рыб, их возрастной состав и рост; питание; миграции. Нередко указывается роль вида в жизни амурской ихтиофауны и его хозяйственное значение. Иногда — состояние стада и пути его дальнейшего хозяйственного использования. В некоторых случаях вид рассматривается как объект акклиматизации.

Степень детальности характеристик отдельных видов показана в таблице.

Число страниц текста на 1 вид	Число видов	Всего страниц	Число страниц текста на 1 вид	Число видов	Всего страниц
1	23	23	8	4	32
2	12	24	9	1	9
3	15	45	10	2	20
4	14	56	11	6	66
5	6	30	12	1	12
6	6	36	13	3	39
7	4	28	18	1	18
			—	98	438

Наиболее детально (от 10 до 18 страниц на один вид) охарактеризованы следующие 13 видов (в скобках указано число страниц): карась (18), сазан (13), толстолоб (13), чебак (13), щука (12), калуга (11), ленок (11), амурский сиг (11), пестрый конь (11), белый лещ (11), верхогляд (11), белый амур (10), косатка-скрипун (10).

Среднюю характеристику по объему текста (от 5 до 9 страниц) получил 21 вид: амурский осетр (9), малая корюшка (8), краснопер (8), обыкновенная востробрюшка (8), амурский сом (8), гольян Лаговского (7), подуст чернобровый (7), желтощек (7), ауха (7), минога (6), жерех (6), конь-губарь (6), уклей (6), колючий горчак (6), косатка-плеть (6), таймень (5), чебачок (5), пескарь (5), троегуб (5), окунь (5), змееголов (5).

Кратко охарактеризованы (1—4 страницы) остальные 64 вида.

Этот раздел работы выполнен с исчерпывающей полнотой и на долгие годы будет служить справочником по биологии рыб Амура и их систематике. Отсутствие в работе характеристик семейств и родов вполне оправдывается наличием работы Л. С. Берга (1948—1949).

Досадной является несогласованность некоторых русских названий в тексте с названиями в таблице распространения и в оглавлении: морская азиатская корюшка (стр. 88) и корюшка-зубатка (стр. 543), ханкайская востробрюшка (стр. 301) и уссурийская востробрюшка (стр. 544), вахня (стр. 451) и вахня-навага (стр. 547), пескарь-лень (стр. 200) и пескарь-линь (стр. 544), головешка (стр. 434) и головешка-ротан (стр. 547), голец (стр. 375) и голец-усан (стр. 546), полосатый трехзубый бычок (стр. 439) и полосатый бычок (стр. 546), черный амур (стр. 130) и черный амур пуссули (стр. 543), ханкайский горчак (стр. 110) и ханкайский колючий горчак (стр. 546). Есть несходства в латинских названиях: Phoxinus lagowskii oxycephalus (Sauvage et Dabry) (стр. 158) и Ph. l. oxycephalus Bl. (стр. 544), Hemiculter leucisculus waroachowski A. Nik. (стр. 298) и H. l. varpachovski Nik. (стр. 545). Есть некоторые описки в латинском тексте: Linnê (стр. 390, 457) вместо Linné, Temn. (стр. 546) вместо Temm. Неудачно сокращена фамилия Bleeker как Bl. (стр. 544, 545); такое сокращение употребляется для фамилии Bloch (стр. 546), а для Bleeker принимают сокращение Bleek. (стр. 544), что в одном случае делает и автор. Есть и еще ряд опечаток, обусловленных недосмотром в корректуре.

Нельзя признать удачной форму определительных таблиц, а также излишнюю их упрощенность.

В главе «Состав, происхождение и характер распределения рыб в бассейне Амура» (стр. 464—482) автор, охарактеризовав задачи и методы зоогеографа-ихтиолога, останавливается на экологическом методе, имеющем, как он указывает, большие перспективы в решении проблем зоогеографии, которые важны для рыбного хозяйства. Этот метод использует в качестве единицы для зоогеографического анализа фаунистический комплекс, или группу видов, связанных общностью своего географического происхождения. В составе типично пресноводной ихтиофауны бассейна Амура (81 вид) автор различает пять фаунистических комплексов: наибольший по числу видов китайский равнинный — 40 видов, древний верхнетретичный — 11 видов, бореальный — 19 видов (9 видов равнинных и 10 — предгорных), арктический пресноводный — 6 видов и, наконец, индийский равнинный — 5 видов. Правильно отмечая необходимость при применении генетико-географического метода одновременно использовать и экологический метод, Г. В. Никольский отдает явное предпочтение экологическому методу в ущерб генетико-географическому. В результате он сам приходит к ошибочным выводам, в частности к отрицанию Амурской (Маньчжурской) переходной обла-

сти, установленной в свое время Л. С. Бергом (1909). Г. В. Никольский пишет (стр. 467), что «эндемизм фауны Амура очень невелик и не дает для такого выделения оснований» и что «Амур правильнее рассматривать как границу между Голарктической и Синоиндийской областями».

Вряд ли кто из зоогеографов согласится уничтожить Амурскую (Маньчжурскую) переходную область и рассматривать ее как границу между Голарктической и Синоиндийской областями. Следует напомнить, что в состав Амурской переходной области Л. С. Берг относил бассейн рек Тугура и Уды, бассейн самого Амура, все материковые реки Японского моря, Сахалин, Японию от Хоккайдо до Кюсю, всю Корею, бассейны верхних течений рек Ялу и Ляохэ, а также острова Курильской гряды вплоть до Урупа. Принимать такое обширное пространство, примерно равное по площади Западной Европе, за пограничную зоогеографическую линию между областями нельзя прежде всего с географической точки зрения, особенно же если учесть, что в недавнем прошлом бассейн Палеоамура был значительно обширнее, чем сейчас. Основной довод, приводимый автором, а именно — что «эндемизм фауны Амура очень невелик», не соответствует фактическому соотношению зоогеографических элементов в составе фауны. Если бы автор указал в таблице распространения рыб внутри бассейна Амура их встречаемость за пределами бассейна, т. е. применил бы генетико-географический метод, наряду с экологическим, то тогда отчетливо бы выступил значительный эндемизм состава ихтиофауны этого бассейна, не говоря уже об эндемизме ихтиофауны всей области. Степень эндемизма ихтиофауны бассейна Амура (вычисленная по отношению к принимаемому автором числу видов типично пресноводных рыб, равному 81 виду) выражается 33% видового эндемизма, при значительном родовом эндемизме, который присущ видам, встречающимся преимущественно в русле и притоках средней и верхней частей Амура на абсолютных высотах, превышающих 200 *м* изогипсу. Вполне вероятно, что, учтя эти обстоятельства, автор убедился бы в применимости к ихтиофауне Амура правила вертикального распределения эндемичных форм (Линдберг, 1955, стр. 215) и не высказал бы сомнения в резком влиянии четвертичных трансгрессий на фауну рыб равнинных участков Амура, расположенных ниже 180 и 80 *м* абсолютной высоты.

Следует выразить сожаление, что Г. В. Никольский не дает подробного списка видов каждого из комплексов и не указывает хотя бы значками названия комплексов в приводимой в конце книги таблице, в которой к тому же не показано распространение рыб вне пределов Амура, что затрудняет анализ и вынуждает для проверки правильности его выводов прибегать к первичному материалу.

В следующих главах — о закономерностях размножения (стр. 483—490), пищевых отношениях (стр. 491—497), закономерностях роста и динамики стада (стр. 498—503), миграциях и зимовке жилых рыб бассейна Амура (стр. 504—512) — анализируются сравнительные данные по биологии каждого вида рыбы. Эти главы представляют значительный интерес, так как в них даются детальные экологические характеристики принятых в работе зоогеографических комплексов, что помогает автору разработать ряд рыбохозяйственных предложений и мероприятий по рационализации промысла.

В заключительной главе (стр. 513—529) автор излагает биологические основания эксплуатации стада жилых рыб бассейна Амура, которые должны учитываться при рационализации рыбохозяйственного использования промысловых объектов. В этой главе указаны мероприятия, обеспечивающие повышение продуктивности стада той или другой промысловой рыбы, а в конце главы — задачи и мероприятия, которые должны решаться и осуществляться специально создаваемым Управлением регулирования рыболовства, рыбоводства и мелиорации и проведение которых в жизнь должно увеличить вылов и улучшить ассортимент рыбной продукции.

Очень жаль, что автор не дал промыслового очерка амурского бассейна, так как у читателя не создается по прочтении этой главы целостного представления о сравнительной ценности отдельных видов рыб. Это тем более важно, что на стр. 527 автор предлагает для повышения рыбопродукции усилить добычу таких в настоящее время малоиспользуемых рыб, как косатки-скрипуна и малой косатки (что попутно приведет к улучшению условий питания сазана), а также малой корюшки и даже рекомендует ввести в промысел крупных пескарей, горчака-синявку и востробрюшку, а в дальнейшем вылавливать гольянов и некоторых других массовых рыб.

Просмотр указываемых автором данных о хозяйственном значении каждого вида и анализ приводимых цифр фактического и вероятного уловов после восстановления стад жилых рыб Амура приводят к малоутешительным выводам о состоянии рыбных запасов жилых рыб. Во-первых, фактические цифры уловов низки, во-вторых, даже после восстановления стада общий улов жилых рыб с трудом может быть доведен до 100 тыс. *ц* и, в-третьих, рыбы китайского равнинного комплекса составят всего $^1/_4$ общего улова.

Более подробный рыбохозяйственный очерк, с анализами уловов и сравнительной оценкой отдельных пород рыб, настоятельно требуется в монографии, где эти сведения приведены для каждого вида в отдельности. Отсутствие такого очерка в виде отдельной главы — большой недочет, который следовало бы устранить, опубликовав этот материал хотя бы дополнительно.

Можно выразить сожаление по поводу отсутствия в книге схематической карты бассейна Амура с нанесенными на ней географическими названиями, упоминаемыми в тексте, что значительно затрудняет пользование приводимыми в книге сведениями. Очень жаль также, что нет индекса местных и латинских названий.

Отмеченные выше недочеты и пожелания не снижают все же указанной уже ранее высокой оценки рецензируемой книги. Издана она хорошо, содержит отлично выполненные рисунки, в число которых не вошли, к сожалению, изображения чебака, осетра горбушки, а также сазана и карася, имеющих важное, а то и основное промысловое значение.

Выход в свет этой монографии является прекрасным завершением работ Амурской экспедиции.

Г. У. Линдберг

СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК ЭНТОМОЛОГА. Составили: Н. Г. БЕРИМ, Г. Я. БЕЙ-БИЕНКО, Б. А. БРЯНЦЕВ, И. Б. БРЯНЦЕВА, В. И. ВОЛГИН, А. С. ДАНИЛЕВСКИЙ, Л. С. ЗИМИН, Г. Е. ОСМОЛОВСКИЙ, И. А. РУБЦОВ, М. И. ШЕВЧЕНКО, В. Н. ЩЕГОЛЕВ, И. П. ЯЦЕНКО. Под общей редакцией проф. В. Н. ЩЕГОЛЕВА. Сельхозгиз, М.—Л., 1955.

Словарь-справочник энтомолога является в нашей литературе первым изданием подобного рода, обобщающим многочисленные сведения, необходимые энтомологу, работающему в области защиты растений.

Перед авторами словаря-справочника стояла трудная задача—изложить громадное количество данных в коротких статьях, в книге сравнительно небольшого объема (452 страницы).

Разрешение такой задачи — дело нелегкое, и большинство общих замечаний, которые можно сделать, относится к недостаткам, вызванным ограничением размеров статей, количества иллюстраций и объема всей книги в целом. Нам представляется, что в книге такого объема можно разместить материал только для словаря, но не справочника, обладающего необходимой полнотой. Однако вряд ли следует поставить в вину редактору и авторам стремление расширить рамки словаря и более подробными справочными сведениями. Значение и полезность книги от этого только выиграли.

В современных условиях энтомологу, работающему в области защиты растений, приходится иметь дело с большим количеством самых разнообразных и сложных мероприятий, препаратов, методов борьбы против большого количества видов насекомых, вредящих самым различным культурам. В словаре-справочнике видны результаты тщательной работы по отбору необходимых терминов из обильного словника, затрагивающего различные отрасли знаний.

В книге даны сведения не только об основных вредителях, как это указано в аннотации и предисловии: бронзовки венгерская и зеленая (стр. 35), моль-крошка (стр. 201), жук-носорог (стр. 98) и ряд других насекомых, статьи о которых включены в словарь, основными вредителями сельскохозяйственных культур и леса не являются. В словаре упоминается много хищных и паразитических насекомых и дается ряд терминов, имеющих отношение к биологическому методу борьбы. Эти материалы представлены довольно полно.

К сожалению, сведения об остальных группах полезных насекомых представлены в словаре недостаточно. Конечно, нет необходимости помещать в словарь большое количество данных, относящихся к пчеловодству и шелководству. Можно ограничиться и самыми ориентировочными сведениями, отослав читателя к имеющимся справочникам.

Самым же крупным пробелом словаря в отношении полезных насекомых является отсутствие статей по полезным насекомым-опылителям. В настоящее время при разработке и проведении мер борьбы энтомологу, работающему по защите растений, приходится все время иметь в виду вопросы сохранения полезных насекомых. Поэтому сведения об основных, не только группах, но и отдельных видах насекомых-опылителей в словаре необходимы.

Составителям пришлось дать характеристики состава вредных насекомых по группам растений, например для всех лиственных древесных пород, в то время как отдельные наиболее важные растения, несомненно, требуют и отдельных статей. Ряд статей дан в таком кратком и обобщенном виде, что читатель не может получить из них даже самых необходимых сведений. Таковы, например, статьи о карантине, о кровеносной системе, о боярышнице, о вязкости жидкости, об ежовнике безлистном, о шмелях, о микробиологическом методе борьбы с вредителями, яйцеедах, эффективности мероприятий.

Наряду с недостаточностью материала, есть, по нашему мнению, и кое-что ненужное: например, излишне давать как отдельные статьи «Ввоз насекомых», «Сезонная колонизация энтомофагов». Но такие случаи редки.

Часто встречающийся в энтомологических изданиях недочет проявился в полной мере и в словаре: латинские названия насекомых даны полностью, латинские названия растений отсутствуют. А последние нужны, в том числе и для растений культурных, список которых, чтобы избежать повторений, можно было бы дать отдельно. Не следует забывать, что справочными изданиями пользуются и энтомологи зарубежных

стран, для которых отсутствие латинских названий часто делает невозможным полноценное использование текста.

Пояснения, относящиеся к морфологии насекомых, при определении очень нужны, особенно начинающим энтомологам. Введение в словарь соответствующих терминов вполне уместно. Однако соответствующие описания с рисунками и обозначением частей тела прямо на рисунках следовало дать в одном месте. В словаре не дано пояснений по определению как в отношении взрослых насекомых, так и в отношении их личинок, куколок, яйцекладок и причиняемых повреждений с указанием хотя бы основных пособий: определителей, списков, каталогов. В словаре энтомолога нельзя не заметить отсутствия справочных описаний главных изданий—таких, например, как «Труды Энтомологического общества», «Энтомологическое обозрение», энтомологических выпусков «Фауны СССР», журналов как на русском языке, так и зарубежных.

Во многих статьях весьма полно приведена соответствующая литература, что очень ценно. Однако авторы часто не приводят общих изданий, содержащих наиболее полные сведения. Так, например, современные сведения об амбарном долгоносике и мерах борьбы с ним, о вишневом долгоносике, ицерии содержатся не в указанных в справочнике статьях, а в более поздних сводках по вредителям запасов и плодовых насаждений.

Материал ряда статей нуждается в иллюстрациях: например, в статье «Авиация» необходимы схемы обработки участков, в статье «Волок» — чертежи волоков, в статье «Гусеницеловки» — чертежи гусеницеловок и т. д.

По отдельным статьям можно сделать следующие замечания.

В статье «Агротехнические методы» не освещен вопрос об энтомологической оценке новых систем обработки почвы, о роли сельскохозяйственных опытных станций в разработке соответствующих методов. В статье «Биологический метод» нет ряда необходимых сведений: о биолабораториях, о применении энтомофагов в колхозах, об использовании сельскохозяйственных животных. Статья «Болезни насекомых» слишком сокращена, не упомянуто о зарубежных работах, нет литературы. Те же самые замечания можно сделать и по статье «Вирусные заболевания насекомых». «Жесткокрылые» — из наиболее важных в хозяйственном отношении отрядов нельзя исключить зерновок; «Инсектарий» — в этой статье необходимы пояснения о постройке и плане; «Канавы ловчие» — необходимо было указать размеры, типы канав, дать схематические чертежи.

«Кокцинеллиды» — описание развития сделано слишком кратко; не указаны наиболее вредные растениеядные виды; «Консервирование и хранение насекомых» — описание техники консервирования и хранения насекомых следовало сделать значительно обстоятельнее, это очень важные справочные сведения; «Красотел» — название принадлежит не только этому виду.

В статье «Кукуруза» характеристика повреждаемости могла быть сделана гораздо полнее, с разделением на южные и более северные, новые районы возделывания этой культуры. Наибольший вред причиняет культуре кукурузный мотылек. Не указано, что большую угрозу для посевов кукурузы представляет луговой мотылек. «Мотылек луговой» — необходимо уточнить, что основными питающими растениями являются сорные лебедовые и свекла; колосовые повреждаются очень редко, и эти повреждения не имеют никакого значения, но кукуруза повреждается так же сильно, как и другие пропашные культуры; «Навозник кукурузный» — ничего не сказано о сильных повреждениях, наносимых личинками; «Нормы расхода» — очень важная для справок статья, если бы в ней были основные цифровые данные по нормам расхода жидкостей и дустов; «Опудривание семян» — нет никаких сведений об опудривании семян кукурузы—способе, широко применяемом в производстве; «Опрыскивание», «Опыливание»— короче и удобнее для справок были бы сводные таблицы основных показателей емкости и производительности; «Опылители-насекомые» — ничего не сказано о хозяйственном использовании ряда опылителей и содействии их размножению.

«Плодожорка яблоневая» должна быть прежде всего охарактеризована как главнейший вредитель нашего плодоводства; «Пыльцееды»—в литературе не указана основная работа—соответствующий выпуск «Фауны СССР», т. XVIII, вып. 8, 1950), написанный Д. А. Оглоблиным; «Толстоножка люцерновая» — изложение устарело и должно быть коренным образом изменено по данным работ Л. И. Федосеевой; «Трихограммы» — нет справочных сведений с применении, нормах выпуска; «Уловители насекомых» — следовало бы дать сводную таблицу эксплуатационных данных.

В статье «Учет численности насекомых» справочные сведения должны быть гораздо полнее. При подсчетах насекомых, располагающихся на растениях, можно пользоваться сачком — можно учитывать, например, число насекомых, сброшенных в сачок с 0,5 погонного метра ветви дерева. Глубина раскопок почвы, по-видимому, указана ошибочно. Сказано, что летом копают на глубину в 20—25 *см*, а осенью и весной — на 50 *см*. Между тем летом, после подсыхания верхних слоев почвы, личинки уходят в более глубокие ее слои. Следует сделать ссылку и на учет при помощи световых и паточных, автоматических и других ловушек.

Статья «Фенология» не дает необходимых справочных сведений о составлении календарей и работе с ними. Нужен образец такого календаря или фенограммы. Фенологические индикаторы имеют значение в проведении мероприятий в смысле уточнения сроков уже в процессе их проведения, но не для планирования, как написано в словаре.

В статье «Цикадовые» совершенно недостаточна характеристика цикадовых как переносчиков возбудителей опаснейших заболеваний растений: «Вредная черепашка» — белоколосость, особенно у ржи, вызывается чаще всего ранними повреждениями зачатка колоса, когда последний еще не вышел в трубку. Нет необходимых сведений о химическом поражении зерна ферментами слюны и о раздельной уборке колосовых как средстве борьбы с вредителем. «Экспертиза» — энтомологическая экспертиза не может быть ограничена только карантинной экспертизой, как это сделано в словаре.

«Энтомология». Энтомология не занимается изучением всех вопросов роста, развития и жизнедеятельности организмов, за счет которых происходит питание насекомых. Это место статьи следует исправить, указав, что энтомологи изучают и реакцию, и патологию поврежденного или пораженного растения. Шире должно быть показано значение медицинской энтомологии. «Энтомофаги» — к важнейшим группам энтомофагов относятся, как известно, и паукообразные.

Экология имеет выдающееся значение в развитии энтомологии, особенно прикладной; во многом экология животных разработана на насекомых. Между тем в словаре статья «Экология насекомых» отсутствует.

Рисунков в справочном издании следовало бы дать больше, особенно схем различных приспособлений и изображений насекомых. Рисунки сильно различаются между собой по качеству. Например, оставляют желать много лучшего рисунки на стр. 19, 31, 45, 49, 55, 59, 67, 83 и 207. Портят вид книги и отнимают зря много места иллюстрации чрезмерно больших размеров, помещенные, например, на стр. 59, 72, 75, 109, 176, 207, 334 и 371. Совершенно другой вид имеют иллюстрации, соразмерно уменьшенные (стр. 28, 29, 37 и 391). Все фотографии выполнены плохо; это особенно досадно в отношении портретов ученых-энтомологов.

Выход в свет словаря-справочника энтомолога имеет немаловажное значение и для работников производства, и для работников исследовательских учреждений, и для учащихся. Поэтому совершенно очевидна необходимость скорейшей подготовки и выпуска второго издания этой книги. Новое издание должно, по нашему мнению, отличаться от первого существенным — по крайней мере вдвое — увеличением объема, что позволит исправить многие недочеты первого издания и привлечь данные иностранных специалистов. Однако и второе, расширенное и дополненное издание уже в скором времени не сможет удовлетворить лиц, выполняющих энтомологические работы. Автор рецензии склонен рассматривать второе издание словаря-справочника энтомолога как подготовку к созданию энциклопедии по защите растений.

Защита растений по своим задачам, методам и охвату многих научных дисциплин имеет большое сходство с медициной и ветеринарией. Медики и ветеринары, как известно, в достаточной степени вооружены энциклопедиями и справочниками. Необходимо создать энциклопедию и для «врачей растений», которым предстоит в свете решений Партии и Правительства, в свете осуществления крутого подъема урожайности, решать сложную, но почетную задачу максимальной охраны урожая, запасов и насаждений от вредителей и болезней.

Эта энциклопедия, по нашему мнению, должна состоять из нескольких томов. В ее словник необходимо будет включить все вредные в сельском и лесном хозяйстве организмы, а также полезные, имеющие отношение к защите растений, и все культурные и используемые человеком растения. В энциклопедии должны быть помещены описания всех современных методов и средств борьбы, сведения об учреждениях, съездах, конференциях, биографии выдающихся деятелей защиты растений, приведена основная литература. В этом издании необходимо сообщить соответствующие данные по основным вредителям и болезням и о борьбе с ними в зарубежных странах.

Отдельные тома энциклопедии могут быть тематически специализированы следующим образом: том 1. Вредители растений и запасов (все животные, кроме насекомых); том 2. Вредители растений и запасов (насекомые); том 3. Болезни растений (паразитарные и непаразитарные, кроме грибных); том 4. Болезни растений (грибные); том 5. Методы и средства борьбы с вредителями и болезнями растений; том 6. Экономика, организация и история защиты растений.

Этот, весьма предварительный, расчет приводится нами только для того, чтобы показать, что проектируемая энциклопедия должна иметь объем в 5—6 томов обычного для энциклопедии формата. Вопрос о подготовке энциклопедии по защите растений и ее проспекте мог бы быть обсужден на соответствующих совещаниях и съездах. Несомненно, что выпуск в свет первого издания словаря-справочника энтомолога является необходимым этапом, ведущим к созданию такой энциклопедии и облегчающим как постановку, так и выполнение данной задачи.

В этом заключается еще одно из достоинств словаря-справочника энтомолога, книги весьма полезной и помогающей развитию защиты растений и энтомологии в целом.

Б. В. Добровольский

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI 1957 ВЫП. 7

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

44-я СЕССИЯ МЕЖДУНАРОДНОГО СОВЕТА ПО ИЗУЧЕНИЮ МОРЕЙ

Г. В. НИКОЛЬСКИЙ

Лаборатория ихтиологии Московского государственного университета и Ихтиологическая комиссия АН СССР

С 1 по 9 октября 1956 г. в Копенгагене состоялась 44-я сессия Международного совета по изучению морей (Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer), которой предшествовали два совещания. В работах сессии и совещаний приняла участие советская делегация в составе проф. Н. А. Дмитриева (глава делегации), проф. П. Г. Борисова, кандидатов наук Т. Ф. Дементьевой, В. А. Леднева и Н. А. Маслова, д-ра биол. наук Ю. Ю. Марти, переводчицы Л. Г. Назаровой и автора этих строк.

Советская делегация впервые выступала как член Международного совета по изучению морей, который был создан в 1901 г. в целях координации гидрологических и биологических исследований в морях северо-восточной части Атлантического океана. «Его основные функции заключаются в поддержке исследований моря и координации мероприятий в этой области государств-членов. Район его деятельности может быть грубо очерчен как северо-восточная часть Атлантического океана и прилежащих морей, включая Гренландские и Исландские воды» [1].

В настоящее время членами Совета являются 15 стран: Бельгия, Великобритания, Федеративная Республика Германии, Голландия, Дания, Ирландия, Исландия, Испания, Норвегия, Польша, Португалия, СССР, Финляндия, Франция, Швеция. На 44-й сессии ходатайство о приеме в члены Международного Совета возбудила Италия.

Президентом Совета сейчас является известный океанограф проф. Г. Свердруп (H. U. Sverdrup, Норвегия), вице-президенты — проф. А. В. Тонинг (A. Vedel Toning, директор Датского рыбохозяйственного института), д-р Э. Лелю (E. Leloup, директор Бельгийского института морских исследований), д-р Ж. Фюрнестен (J. Furnestin, директор Института морского рыболовства в Париже), д-р А. Эглин (A. I. Aglen, секретарь Управления морского рыболовства Шотландии). Генеральный секретарь Совета — д-р Арни Фридриксон (Arni Fridriksson, Исландия).

Совет включает делегатов и экспертов. В его составе имеется ряд региональных и тематических комитетов, именно: 1) морей Дальнего Севера, 2) морей Ближнего Севера, 3) Балтики и Бельтов, 4) атлантический, 5) сравнительного рыболовства, 6) тресковых рыб, 7) сельдевых рыб, 8) сардины, 9) скумбриевых рыб, 10) лососевых рыб, 11) промысловых беспозвоночных, 12) гидрографический, 13) планктона, 14) китов, 15) статистики. Кроме того, имеются финансовый комитет и Комитет связи с Постоянной комиссией конвенции 1946 г.[2]. Общее руководство осуществляется Консультативным комитетом, состоящим из руководителей отдельных комитетов. Совет выпускает ряд периодических изданий: 1) «Журнал Международного совета (Journal du Conseil Permanent pour l'Exploration de la Mer)», 2) «Известия и материалы Совета (Rapports et Procés-verbaux)», 3) «Биологические материалы (Annales Biologique)», 4) «Статистический бюллетень (Bulletin Statistique)», 5) «Гидрогеографический бюллетень (Bulletin Hydrographique)», а также нерегулярные издания. Штаб-квартира Совета находится в Дании. Сессии Совета происходят ежегодно.

Россия была участницей Совета с момента его основания. В составе делегатов и экспертов был ряд русских ученых, в частности почетный академик Н. М. Книпович, принимавший участие в работе Совета с 1901 по 1914 г. и перед войной бывший его вице-президентом. После революции Советский Союз долгое время не возобновлял своего членства в Международном Совете. В 42-й сессии Международного Совета (1954 г.) и

[1] Status du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer, 1950, p. 1.
[2] Конвенция по ограничению размеров ячей в тралах.

в 43-й сессии 1955 г. советские ученые принимали участие в качестве наблюдателей[3]; на 43-й сессии Советский Союз был принят в число членов Совета.

44-й сессии Совета предшествовали два совещания — по вопросам о расах сельдей и о состоянии их запасов в юго-западной части Северного моря. В работе этих совещаний от СССР приняли участие Н. А. Дмитриев, Ю. Ю. Марти и Г. В. Никольский.

Совещание по вопросу о расах сельдей проходило с 25 по 28 сентября. Были заслушаны 24 доклада ученых различных стран (Великобритании, Исландии, ФРГ, Дании и др.). От СССР с докладом на тему «О расообразовании и расах морских сельдей» выступил проф. Ю. Ю. Марти. Большинство докладчиков уделяли внимание значимости отдельных признаков при установлении форм сельдей. Интересны исследования М. Эйнарсона (М. Н. Einarsson, Исландия), касающиеся различения весенне- и летне-нерестующих сельдей по отолитам. Эти работы были продолжены английским исследователем Б. Перишем (В. В. Parrish).

Доклад проф. А. Бюкмана (A. Bückman) был посвящен выяснению влияния условий развития на характер признаков сельдей; И. Блекстера (I. H. S. Blaxter, Англия) — физиологическим вопросам, связанным с расообразованием; Р. Кендлера и М. Датта (R. Kandler, ФРГ и M. S. Dutt, Индия) — плодовитости в качестве расового признака. Ю. Ю. Марти и Г. В. Никольский указали на приспособительное значение расообразования и на адаптивность исследуемых признаков, на необходимость увязки изучения рас у сельдей (как и у других рыб) с изучением их образа жизни. В итоге обсуждения было признано возможным принять в пределах исследованной акватории следующие четыре группы сельдей: 1) атлантическо-скандинавские сельди с весенним нерестом; 2) летне-нерестующие сельди Исландии; 3) банковые сельди, нерестующие летом, осенью и зимой; 4) сельди солоноватых вод.

Совещание несколько разочаровало большинство участников. Проделана колоссальная работа по измерениям рыб, выполнена масса вычислений — результаты же довольно скромны. Как нам кажется (это мнение ряда членов нашей делегации), причина этого в том, что исследователи подменили математическими вычислениями биологическое исследование, изучая образ жизни рыбы изолированно от ее строения.

Второе совещание, созванное по инициативе английских исследователй 29 сентября, было посвящено состоянию стада сельди в юго-западной части Северного моря. Основной доклад был сделан сотрудниками Ихтиологической лаборатории в Ловестофте Д. Кушингом и А. Бердом (D. H. Cushing и А. Р. Burd, Англия), показавшими, что за последнее пятилетие снизился общий улов сельди в восточной Англии и особенно упали ноябрьские уловы, когда идет вылов рыбы в основном старших возрастов. Увеличился вылов мелкой сельди тралами. Произошла некоторая перестройка структуры популяции. Ускорился темп роста сельди, и время наступления половозрелости стало более ранним, процент рыб старших возрастов в популяции снизился. Французский исследователь И. И. Анселен (J. Ancelin) и немецкий ученый проф. А. Бюкман высказывали мнение, что изменение структуры популяции сельди есть результат естественных причин (ФРГ и Франция усиленно развивают траловый промысел мелкой сельди), английские же ученые рассматривают изменение структуры популяции как результат воздействия промысла. Периш показал, что в северных районах Англии не произошло изменения структуры популяции сельди и уловы не снизились. Совет, озабоченный состоянием запасов сельди, принял решение о необходимости мечения сельди из уловов кошельковых неводов в южной части Северного моря.

30 сентября члены лососевого комитета совершили на пароходе однодневную экскурсию в Швецию; в Хельсингборге они были встречены шведскими коллегами и посетили нерестовую лососевую реку Стенсо в районе г. Лахольма, где был проведен опытный электролов молоди лосося. Ток (220 вольт) получался от динамомашины, приводимой в движение небольшим моторчиком. Электрическим сачком водят над грунтом; оглушенная молодь ловится подставляемым ниже обычным сачком.

Здесь же было продемонстрировано мечение молоди. Молодь после купания в слабом растворе уретана — для уменьшения ее подвижности — измеряется. Метка прикрепляется при помощи тонкой проволоки из нержавеющей стали. Употребляются метки двух типов: либо бумажные, покрытые целлулоидом, с номером рыбы и просьбой о возвращении метки в Дроттнингольмский институт (для мечения покатных лососей), либо в виде двух бусинок, комбинация цвета которых обозначает размер особи в момент измерения (для мечения мелких лососей — пестряток). Мечение производится следующим образом: две спаянные иглы от шприца проводятся насквозь через мышцы спины, обычно около спинного плавника. В иголки вставляются концы проволок от метки, после чего иголки, протаскиваются обратно. Проволоку закручивают щипцами и откусывают. Целлулоидная метка прикрепляется на довольно длинной проволоке в расчете на то, что при росте рыбы проволока врастет в мясо. В Швеции за последнее время помечено большое количество молоди лососей.

Рыбоводный завод у Лахольма построен ниже плотины небольшой электростанции. У плотины имеется очень простенький рыбоход. Завод выпускает 22 тыс. покатной двухлетней молоди. В первое лето молодь выращивается в деревянных ящиках, по

---

[3] Л. А. Зенкевич, Г. К. Ижевский и В. А. Леднев, Исследование ресурсов морей и океанов, Природа, 1955, № 6, и Н. А. Дмитриев и Т. Ф. Дементьева, 43-я сессия Международного Совета по изучению морей, Рыбн. хоз-во, 1956, № 3.

1500 шт. в каждом, а на второй год рыбки перемещаются в пруды. И в ящиках, и в прудах молодь подкармливается рубленой печенкой. Завод ведет и заготовку молоди угря (около 250 тыс. шт. в год). При заводе имеются маленький музей и небольшой демонстрационный проточный аквариум, где содержатся лососи и Salvelinus fontinalis. Опыт шведского лососеводства, особенно выращивание до покатной стадии, дающее высокий промысловый возврат, заслуживает внимания наших рыбоводов.



Рис. 1. Парк около Датского института рыбного хозяйства

1 октября в здании Министерства иностранных дел во дворце Христианборг состоялось первое пленарное заседание сессии Совета, в которой приняли участие около 130 человек — делегатов, экспертов, наблюдателей и гостей. Многие страны — члены Совета прислали большие делегации: Англия — 18 человек, ФРГ — 13, Норвегия — 13, Швеция — 11, Франция — 10, Польша — 7. В составе делегаций ряда стран (Англия, ФРГ, Норвегия) были и молодые ученые. В качестве наблюдателей присутствовали представители ФАО, ЮНЕСКО, Управления рыболовства и охоты США, Комиссии по рыбному хозяйству западной части Атлантического океана (ICNAF) и др.

Был заслушан административный отчет, а также сообщения о работе Постоянной комиссии по конвенции 1946 г., Комиссии по китобойному промыслу и Комиссии по рыболовству в северо-западной Атлантике. Затем состоялось делегатское совещание, на котором был решен ряд административных вопросов и проведены перевыборы президента и вице-президентов.

Последующие заседания проходили в здании Датского института рыбного хозяйства (рис. 1) в окрестностях Копенгагена. Около института на берегу моря расположены аквариум, при котором имеется физиологическая лаборатория, и музей, посвященный изучению моря и рыбного хозяйства. В музее экспонированы материалы по общим вопросам океанографии и биологии, а также даны характеристики отдельных рыбохозяйственных районов (рис. 2 и 3). Изданы очень удачные путеводители по музею и по аквариуму.

С 1 октября проходили заседания отдельных комитетов Совета. На большинстве заседаний выступали советские делегаты с сообщениями о проведенных исследованиях и о дальнейших планах. Кроме того, ими был сделан ряд специальных докладов.

На заседаниях 1—3 октября были заслушаны доклады М. О. Осена (M. O. Aasen, Норвегия) о норвежских исследованиях, А. Фридриксона — об исследованиях исландской сельди и Ю. Ю. Марти — о советских исследованиях сельди в Баренцовом и Норвежском морях. Осен указал, что основным в промысле Норвегии является сейчас урожайное поколение 1950 г.; было решено обратить особое внимание на следующее урожайное поколение 1953 г., которое скоро вступит в промысел.

Советская делегация внесла предложение о проведении исследований в Антарктике для выяснения возможности акклиматизации в антарктических водах океанической сельди. Это предложение подверглось оживленному обсуждению. Норвежские исследователи И. Т. Рууд (I. T. Ruud) и М. С. Олсен (M. S. Olsen) указали, что скопления пелагических Chaenichthydae имеются в некоторых районах у Новой Георгии. В районе к востоку от Новой Георгии в нагульное время в пелагиали скопляются Notothenia rossii marmorata, которые могут в некоторых районах явиться конкурентами сельди.

Рис. 2 Общий вид экспозиции Музея рыбного хозяйства и моря

Рис. 3. Один из уголков экспозиции Музея рыбного хозяйства и моря

Комитет по изучению тресковых рыб провел два заседания — 1 и 5 октября. Кроме отчетов о проделанной работе, были прочитаны доклады Гулланда (Gulland, Англия) об английском рыболовстве хэка (Merluccius), М. С. Олсена — об исследовании неполовозрелых стадий сайды, И. Ионссона (I. Ionsson, Исландия) — об исландском стаде пикши, А. Фридриксона — о молоди сайды, Н. А. Маслова — о результатах исследований по биологии тресковых рыб в Баренцовом море.

Председатель комитета д-р Г. Роллефсен (G. Rollefsen, Норвегия) предложил провести координацию исследований по донным рыбам Баренцова моря, организовав для этого специальную встречу стран-участниц.

На заседаниях Комитета по изучению лососевых рыб (1 и 2 октября) три сообщения были посвящены болезням лососей. И. У. Смитт (I. W. Smith) сделал доклад о болезнях лососей в Шотландии (основные болезни: 1) фурункулез, вызываемый Bacillus salmincola, 2) болезнь, возбудителем которой являются грам-положительные бактерии, 3) поражение кумжи неизвестного происхождения в виде больших ран на теле).

Э. Так (E. Tack, ФРГ) сообщил об опасном, новом для Европы эпидемическом заболевании радужной форели типа водянки в прудовой культуре в Германии.

Боссэ (Bossé, Франция) в докладе о злокачественной анемии у форели охарактеризовал болезнь, близкую к описанной предыдущим докладчиком.

Рукопись доклада Т. Д. Петрушевского, представленная советской делегацией, была размножена и роздана членам комитета.

Серия докладов была посвящена биологии лососей. Г. В. Никольский доложил об исследованиях лососей, проведенных в СССР в бассейне восточной части Атлантического океана. М. Калленберг (M. H. Kallenberg, Швеция) сообщил о превращении в покатную стадию, углекислом обмене и миграционном поведении лосося. Ф. Кшан (F. Chrzan, Польша) доложил об исследованиях лосося и форели в Польше. Проф. Г. Альм (G. Alm, Швеция) сделал обзор лососевого рыболовства в Балтийском море. Проф. Р. Кендлер (ФРГ) дал обзор современного состояния промысла лосося в Балтике, осуществляемого Федеративной Республикой Германии. Проф. С. Жарнецкий (St. Zarnecki, Польша) зачитал доклад об озимых и яровых расах лосося в Висле. Он показал, что лососи, входящие в Вислу, отличаются по жирности, весу печени, наполнению желчного пузыря. Был также зачитан доклад Скроховской о миграциях покатной молоди кумжи в Висле. Данные об итогах мечения лососей в Швеции были приведены д-ром Б. Карлиным (B. Carlin, Швеция). Из помещенных в стадии смолт за период 1950—1956 гг. в реках бассейна Балтийского моря 186 526 экз. вернулись 1972 рыбы. Из помеченных в стадии смолт по западному берегу Швеции 28 993 экз. вернулись 1243. Докладчик привел подробные данные о поимке меченых рыб разными странами по годам. А. Вент (A. Went, Ирландия) установил, что для размножения лососи от Донегаля идут в реки южной Ирландии.

С сообщением об исследовании лососей по Атлантическому побережью Канады выступил присутствовавший в качестве наблюдателя от Канады д-р К. Керсвилл (C. I. Kersswill). Он, в частности, отметил, что значительный урон молоди лососей в небольших нерестовых реках Канады наносит ДДТ, применяемый для борьбы с насекомыми — вредителями лесов. В реках Атлантического побережья Канады ущерб стаду лосося наносят крохали.

После докладов развернулись оживленные прения. В решениях Комитета по изучению лососевых рыб отмечается, в частности, желательность обсуждения на следующей сессии вопроса о конструкции и действии рыбоходов разного типа.

На заседаниях Балтийского комитета, кроме отчетов, был заслушан доклад Т. Ф. Дементьевой — «Методика наблюдений за выживаемостью анчоуса и салаки на разных стадиях развития» и были обсуждены особенности гидрологического режима Балтики в весьма холодном 1956 году.

Решено созвать в 1957 г. специальное совещание по регулированию рыболовства в Балтике.

В работах Гидрогеографического комитета значительное место было уделено методическим вопросам и вопросам, связанным с проведением Международного геофизического года. Среди заслушанных на этом комитете сообщений заслуживают серьезного внимания доклады, связанные с вертикальной циркуляцией глубинных морских вод.

Этот вопрос представляет особый интерес в связи с проблемой возможности закачки отходов атомных предприятий в глубинные слои океана.

Интересно открытие норвежцами во время рейсов судна «Г. О. Сарс» новой банки с глубинами около 600 *м* между Ян-Майеном и Гренландией (71°53′ с. ш. и 02°44′ з. д.).

Комитетом намечен ряд мер по стандартизации методики и координации проводимых исследований.

В остальных комитетах советская делегация (из-за своей малочисленности) не принимала регулярного участия.

На одном из заседаний Комитета сравнительного рыболовства проф. П. Г. Борисов сделал доклад «Об экспериментальном и промышленном лове рыбы при помощи электрического света в СССР». Доклад сопровождался демонстрацией кинофильма.

Ряд интересных докладов был заслушан на комитете морей Ближнего Севера. В докладе И. Лундбека (I. Ludbeck) и Затехе была сделана попытка показать, что лов сельдяными траулерами не наносит ущерба стаду пикши в Северном море.

Среди вопросов, обсуждавшихся на заседании Комитета морей Дальнего Севера, интерес представляет предложенный доктором А. Котхаузом (A. Kotthaus, ФРГ), метод мечения морского окуня при помощи ярусов с этикетированными крючками, прикрепленными на легко обрывающихся поводцах.

Интересные доклады были сделаны также на заседаниях планктонного и других комитетов (ряд сообщений по Calanus finmarchicus, по методике исследований и др.).

На заключительном заседании было объявлено, что следующая, 45-я сессия Совета состоится в Бергене 30 сентября 1957 г.

Работа сессии прошла очень активно и представляла большой интерес для ее участников, что хорошо отразил в своем выступлении на заключительном заседании наблюдатель от Канады д-р К. Керсвилл. Необходимо отметить четкую работу персонала секретариата Международного Совета, возглавляемого д-ром А. Фридриксоном.

Активное участие советских ученых в работе Международного Совета по изучению морей даст весьма много для развития нашей рыбохозяйственной биологической науки и поможет освоению рыбных богатств Северной Атлантики.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ЗАЩИТЕ ЛЕСА И ЭНТОМОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ЛЕСОВ ЧЕХОСЛОВАКИИ

И. В. ТРОПИН

Всесоюзный научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

В октябре 1956 г. лесным отделением Чехословацкой академии сельскохозяйственных наук было созвано в Праге совещание по защите и охране лесов. В совещании приняли участие представители Венгерской Народной Республики, Германской Демократической Республики, Польской Народной Республики, СССР и Федеративной Республики Германии.

Основная задача совещания — подвести главнейшие итоги работ за прошедший период и на основе взаимной информации и обмена мнениями наметить пути дальнейшего улучшения дела защиты и охраны леса.

Вся работа совещания проходила раздельно по двум секциям: защиты леса от вредителей и болезней и охраны леса от зверей и дичи. Руководил совещанием в целом и секцией защиты леса профессор Пражского политехнического института д-р Антонин Пфеффер.

Первый день работы был посвящен заслушиванию докладов чехословацких ученых и зарубежных гостей. Доклады акад. А. Каландра, проф. А. Пфеффера и других чехословацких энтомологов о массовых вредителях, прогнозе их размножения, организации производственной и научно-исследовательской работы по защите леса в Чехословакии вызвали живой интерес участников совещания. Советские энтомологи, принимавшие участие в работе секции защиты леса, сделали три доклада, рассказав о состоянии лесозащитного дела в СССР.

Для ознакомления с лесами Чехословакии и их состоянием была совершена 3-дневная (16—18 октября) поездка по лесным хозяйствам Чехии и Моравии. Эта экскурсия явилась хорошей иллюстрацией к докладам чехословацких ученых, способствовала активному обмену мнениями и принятию затем согласованных решений.

Лесному хозяйству в Чехословакии уделяется большое внимание. Леса покрывают около трети территории страны и находятся в различных ландшафтных зонах. Основные лесные массивы расположены в горных районах и состоят из хвойных пород. Из общей площади в 4,2 млн. *га* на долю хвойных лесов приходится 71% и на долю лиственных лесов — 29%. Преобладающей древесной породой является ель, занимающая половину лесной площади Чехословакии. Сосновые леса здесь занимают 14,7%, пихтовые — 4,9%, лиственничные — 1,3% и другие хвойные — 0,1% лесной площади. В лиственных насаждениях наибольшую площадь занимают бук (14,6%) и дуб (6,6%).

В системе осуществляемых лесохозяйственных мероприятий большое место отводится мерам по защите и охране леса. Постоянного внимания требуют, в частности, еловые насаждения, в чем мы убедились при посещении горного района Есеники. Большие площади ельников под влиянием сильных ветров и больших снегопадов превращены здесь в буреломы, ветровалы и снеголомы. Общий ущерб, причиняемый хвойным насаждениям Чехии, Моравии и Силезии этими двумя факторами, выражается в потере около 15% ежегодного их прироста. Еловые насаждения являются также местом периодического массового размножения хвоегрызущих и стволовых вредителей. Из хвоегрызущих вредителей после катастрофической засухи 1947 г. в массе размножились шелкопряд-монашенка (Ocneria monacha L.), еловый полосатый пилильщик (Pachynematus scutellatus Hart.), пихтовый горный пилильщик (P. montanus Zadd.), пихтовый пилильщик (Lygaeonematus abietinus Christ.), еловый общественный ткач (Cephaleia abietis L.), еловая листовертка-иглоед (Epiblema tedella Cl.).

Монашенка нанесла наибольшие повреждения в средневозрастных и переспевающих чистых еловых насаждений на высоте 400—600 *м* над ур. м., но очаги ее были отмечены и в равнинных местах, и на высотах — до 900 *м*. Борьба с монашенкой ведется главным образом авиахимметодом, применяемым в Чехословакии с 1926 г. Здесь установлена ширина рабочего захвата при опыливании для тяжелого самолета от 8 до 15 *м* и для легкого — до 8 *м*, при расходе 5,5%-ного дуста ДДТ 35—40 *кг/га*. Авиационное мелкокапельное опрыскивание («холодные аэрозоли») дало недостаточно ясные результаты. Хорошие результаты были получены при наземной обработке ручным пульсирующим аэрозольным генератором с применением 10%-ной минерально-масляной эмульсии ДДТ или смеси эмульсий ДДТ и ГХЦГ и расходе их 6—8 *кг/га*. Очаги монашенки почти полностью ликвидированы. Наблюдения за лётом бабочек ведутся путем привлечения самцов на девственных самок, а учет гусениц — в клеевых кольцах.

Еловым насаждениям в 1949—1952 гг. большие повреждения (на площади около 6000 *га*), были нанесены полосатым пилильщиком, количество коконов которого достигало 2600 шт. на 1 $м^2$. Это было первое массовое появление в чехословацких лесах полосатого пилильщика, ранее отмеченное только в Саксонии (1935—1939 гг.).

В последние годы в ряде мест нарастает численность пихтового пилильщика и елового пилильщика-ткача. Широко распространена еловая листовертка-иглоед.

Борьба с пилильщиками до 1952 г. велась преимущественно путем авиаопыливания гесаролем.

Большой вред ельникам наносят стволовые вредители, очаги которых обычно связаны с буреломами и снеголомами. Особенно сильно размножился короед-типограф (Ips typographus L.). Для борьбы с ним были поставлены опыты по пропитке стволов на корню мышьяковыми препаратами. Проведенные работы показали, что деревья, обработанные мышьяковистым натром, не повреждаются короедом-типографом, но позже сильно заселяются полосатым древесинником (Xyloterus lineatus Oliv.), фиолетовым лубоедом (Hylurgops palliatus Gyll.), короедом-гравером (Pityogenes chalcographus L.), малым пихтовым короедом (Pityophthorus pitygraphus Ratz.). В меньшем количестве на таких деревьях обнаруживались еловая смолевка (Pissodes harcyniae Hrbst.), смолевка (P. scabricollis Mill.), усачи из рода Tetropium, автограф (Dryocoetes autographus Ratz.) и еловый крифал (Cryphalus abietis Ratz.). Отрицательным явлением в этих опытах было и то, что, кроме обработанных препаратами деревьев, погибли и близстоящие необработанные деревья вследствие проникновения в них мышьяка через соприкасающиеся корни. Таким образом, проведенные опыты не дали ожидаемых результатов и были прекращены.

В лесах горной области Есеники большой еловый лубоед (Dendroctonus micans Kug.) и усачи рода Tetropium являются главной причиной отмирания елей.

Малую устойчивость ельников в горных условиях к климатическим и другим отрицательно действующим факторам чехословацкие лесоводы объясняют тем, что большая часть гор облесена семенами, собранными в насаждениях на меньших высотах. Деревья таких насаждений имеют не приспособленные к горным условиям широкие кроны и поэтому легко ломаются или вываливаются.

Для сохранения горных еловых лесов намечается ряд мероприятий: облесение пустырей саженцами, выращенными из семян, собранных с горных елей с конусовидными кронами, введение в состав насаждений лиственных пород, уход за насаждениями; разрешение в горных еловых лесах только санитарных рубок; устройство трелевочных дорог для предотвращения эрозии почвы.

Эти мероприятия, намечаемые и уже осуществляемые чехословацкими лесоводами, были одобрены участниками совещания.

В сосновых насаждениях в недалеком прошлом отмечались вспышки массового размножения соснового шелкопряда (Dendrolimus pini L.) и сосновой пяденицы (Bupalus piniarius L.). Проведение авиахимборьбы против соснового шелкопряда обеспечило гибель вредителя, который в настоящее время в заметном количестве не встречается. То же можно сказать и о сосновой пяденице.

В Южной Моравии и Западной Словакии большой вред наносят сеянцам и саженцам сосны на песчаных почвах личинки хрущей — восточного (Melolontha hippocastani F.) и западного (M. vulgaris F.), для борьбы с которыми применяется дуст ГХЦГ, вносимый в почву до высева семян и перед пересадкой саженцев.

Лиственница в насаждениях повреждается лиственничной чехликовой молью (Coleophora laricella Hb.) и лиственничным трипсом (Taeniothrips laricivorus Krat.). В 1956 г. произошло значительное повышение численности чехликовой моли, особенно в Словакии, вследствие чего возникла необходимость разработки мер борьбы с нею. Лиственничный трипс, как мы могли убедиться при осмотре заселенных им насаждений, не может быть отнесен к группе серьезных вредителей лиственницы.

Пихтовые насаждения серьезно повреждаются в Словакии хвоегрызущими и стволовыми вредителями. В 1956 г. в массе размножились пихтовая черноголовая листовертка (Cacoecia murinana Hb.) и почковая листовертка (Epiblema nigricana H.-S.). В пихтовых лесах, ослабленных листовертками и низкими февральскими температурами, наблюдалось массовое появление пихтового крючкозубого короеда (Pityokteines curvidens Germ.) и сопутствующих ему пихтового вершинного короеда (P. spinidens Reitt.), короеда Воронцова (P. vorontzovi Jacobs.), пихтового крифала (Cryphalus piceae Ratz.), малого пихтового короеда (Pityophthorus pityographus Ratz.) и пих-

товой смолевки (Pissodes piceae Hl.). Сильно размножился в молодых пихтовых лесах и нанес им вред кавказский хермес (Dreyfusia nordmannianae Eckst.).

Лиственные леса Чехословакии разнообразны. Осуществляемые в стране на протяжении последних 5 лет работы по регулированию стока рек оказали большое влияние на пойменные насаждения. Выпрямление русел и связанное с этим сокращение излучин, создание защитных плотин вдоль берегов резко изменили условия существования лесных насаждений. В результате происходит отмирание не только отдельных древесных пород, но и больших участков леса. Такие ослабленные и усыхающие пойменные насаждения, типичные для многих рек, были осмотрены нами в районе нижнего течения р. Моравы. Происходящее здесь усыхание насаждений, состоящих главным образом из ясеня, дуба и ильмовых пород, ускоряется массовым появлением стволовых вредителей и грибных болезней.

Вспышки массового размножения листогрызущих вредителей наиболее часты в дубравах, где в последние годы на большой площади размножились непарный шелкопряд (Ocneria dispar L.) и зеленая дубовая листовертка (Tortrix viridana L.). В 1956 г. борьба с непарным шелкопрядом была проведена на площади 6,5 тыс. *га* и с зеленой дубовой листоверткой на площади более 4,5 тыс. *га*. В 1957 г. борьба с зеленой дубовой листоверткой проектируется на площади 20 тыс. *га*.

Для борьбы с листогрызущими вредителями применяется преимущественно авиахимический метод (дусты и минерально-масляные эмульсии ДДТ).

Кроме непарника и зеленой дубовой листовертки, большие повреждения дубовым насаждениям наносят восточный и западный майские жуки, имеющие в Чехословакии 3—4-летние генерации. Борьба с жуками проводилась авиахимметодом (12%-ный дуст ГХЦГ) в 1956 г. на площади около 5 тыс. *га* и в таком же объеме намечена на 1957 г.

Большое распространение среди тополевых посадок имеют тополевый и осиновый усачи (Saperda carcharias L. и S. populnea L.). На некоторых участках ими повреждено до 80% деревьев.

Довольно часто встречается и некроз коры, причиной которого являются грибки Dothichisa populea Sc. и Cenangium populeum Rehm.

Ознакомление с основными вредителями лесов и лесозащитными мероприятиями, проводимыми в Чехословакии, а также довольно подробные информации о состоянии дела защиты леса в других странах позволили участникам совещания по достоинству оценить ту большую и успешную работу по защите леса, которую проводят чехословацкие ученые в тесном содружестве с работниками производства.

В решении совещания были намечены основные пути дальнейшего совершенствования средств борьбы с вредителями леса в странах, которые были представлены на совещании. Особое внимание при этом обращено на необходимость удешевления современных защитных мероприятий, сохранение полезных компонентов биоценоза при проведении истребительных мер борьбы и разработку эффективных предупредительных мероприятий. Было высказано пожелание о более широком международном обмене специальной литературой и результатами научных исследований по защите леса.

По окончании совещания его участникам была предоставлена возможность ознакомиться с лабораториями кафедры защиты леса и лесной зоологии лесного факультета Пражского политехнического института. Здесь же были продемонстрированы прекрасно выполненные учебные кинофильмы, посвященные лесозащитной тематике.

В Научно-исследовательском институте лесного хозяйства в Збраславе-Стрнадах мы ознакомились с многочисленными лабораториями отдела защиты леса.

Во время совещания, посещения лесхозов, учебных и научно-исследовательских учреждений мы убедились, что лесные энтомологи ведут интенсивную и напряженную работу. Среди них большое число талантливой, пытливой и инициативной молодежи. Чехословацкие лесные энтомологи с большим вниманием следят за тем новым, что появляется за рубежом, и хорошо осведомлены о работах, проводимых в других странах. Большой интерес чехословацкие энтомологи проявляют к работам советских специалистов, что мы ощущали не только во время нашего пребывания в Чехословакии, но чувствуем и сейчас, когда между нами установлена личная деловая связь.

ГОДИЧНЫЙ ПЛЕНУМ ИХТИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМИССИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР

1—2 февраля 1957 г. в Москве состоялся пленум Ихтиологической комиссии АН СССР, в работе которого приняли участие представители исследовательских учреждений, вузов и производственных организаций.

Пленум открылся докладом чл.-корр. АН СССР Г. В. Никольского на тему «Биологические основы регулирования рыболовства и задачи рыбохозяйственных научных учреждений в этой области исследований». Докладчик обратил внимание на задачи научно обоснованного регулирования рыболовства для резкого повышения уловов в СССР. Современные возможности рыболовства в связи с усовершенствованием поиска

рыбы (гидроакустические приборы) и увеличением эффективности орудий лова могут привести к перелову рыбы и падению рыболовства. Докладчик различает понятия «перелова» в биологическом («когда воспроизводительная способность популяции не может компенсировать убыль в результате вылова») и экономическом смысле («когда промысел в результате сокращения стада под влиянием вылова становится нерентабельным»). Указана возможность путем регулирования рыболовства увеличить продуктивность стад промысловых рыб; эта задача требует дальнейших исследований.

Пленум отметил неудовлетворительное состояние современной постановки дела охраны рыбных запасов и регулирования рыболовства и необходимость резкого усиления исследований по биологическим основам регулирования промысла. В 1958 г. намечено созвать специальное научное совещание по данной проблеме. Признано необходимым усилить и расширить исследования в области влияния рыболовства на динамику численности, возрастной состав и воспроизводство стад промысловых рыб.

Отчет о работе Ихтиологической комиссии за 1956 г. и сообщение о плане ее работы на 1957 г. сделал заместитель председателя комиссии Л. С. Бердичевский. Ихтиологическая комиссия имеет в своем составе девять подкомиссий и координирует деятельность 109 научных учреждений страны с 1580 научными работниками разных специальностей, работающими в области биологических основ рыбного хозяйства. Комиссия уточнила план исследований на 1956—1960 гг. и проделала значительную работу по их координации. В Москве проведено Первое Всесоюзное совещание по физиологии рыб, в Тарту — научные сессии прибалтийских исследовательских учреждений, в Томске (на базе университета) — Всесоюзное межвузовское совещание по биологическим основам рыбного хозяйства. Комиссия значительно усилила связи с зарубежными научными учреждениями. Делегации советских ученых — ихтиологов, рыбоводов, гидробиологов и гидрологов побывали в Китайской Народной Республике, Народной Республике Болгарии, участвовали в работах XIII конгресса Международного объединения лимнологов (Хельсинки), IV сессии Генерального совета по рыболовству Средиземного моря (Истамбул), 44-й сессии Международного совета по изучению морей (Копенгаген) и др.

С содокладами о работе бассейновых подкомиссий выступили Б. Г. Иоганзен (Западная Сибирь), К. И. Мишарин (Восточная Сибирь), А. А. Гедиминас (прибалтийские республики), Г. Б. Мельников (Украина) и А. И. Горюнова (Средняя Азия). П. А. Моисеев сообщил о предстоящих в 1957 г. международных конференциях, конгрессах и экспедициях, в которых примут участие советские ученые.

Б. Г. Иоганзен



CONTENTS

Т-07834 Подписано к печати 16.VIII. 1957 г. Тираж 2925 экз. Зак. 3301
Формат бумаги 70 × 108[1]/16. Бум. л. 5. Печ. л. 13,7 + 2 вклейки. Уч.-изд. л. 16,3

2-я типография Издательства Академии наук СССР, Москва. Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. «Зоологический журнал» печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и практической зоологии. Особое внимание журнал уделяет зоологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством и здравоохранением, а также с вопросами рыбного и пушного хозяйства.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.—2. Методика и материалы.—3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.—4. Обсуждение полученных данных.—5. Выводы, в виде сжато изложенных параграфов.—6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть пронумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес и имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки, разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин и терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения (фото — конкретные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунка. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински, например: водяной ослик (Asellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква рода и видовое название по-латински, например: A. mellifera или A. m. ligustica (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: А. Н. Северцов (1932) или Браун (A. Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в статье работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Русский текст для резюме на иностранном языке (перевод делается в редакции) не должен превышать 700—800 печатных знаков и должен, по возможности, снабжаться переводом специальных терминов.

16. Редакция «Зоологического журнала» оставляет за собой право производить сокращения, редакционные изменения рукописи.

17. Корректура по причинам, не зависящим от редакции, автору не предоставляется. Поэтому текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно подготовлен, выверен и исправлен. Вместо корректуры автору высылаются контрольные гранки. Никакие изменения текста гранок (за исключением восстановления пропущенного при наборе текста) не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.